

André Toledo Bagetto

---

**A Prestação de Serviços  
Técnicos Especializados pelas  
Instituições Científicas,  
Tecnológicas e de Inovação à  
Luz da **Lei de Inovação:**  
Caso do Setor Aeronáutico**

---



**AYA EDITORA**  
2026

---

**A Prestação de Serviços  
Técnicos Especializados pelas  
Instituições Científicas,  
Tecnológicas e de Inovação à  
Luz da **Lei de Inovação:**  
Caso do Setor Aeronáutico**

---

André Toledo Bagetto

---

**A Prestação de Serviços  
Técnicos Especializados pelas  
Instituições Científicas,  
Tecnológicas e de Inovação à  
Luz da Lei de Inovação:  
Caso do Setor Aeronáutico**

---

**Direção Editorial**

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

**Organizador**

Me. André Toledo Bagetto

**Capa**

AYA Editora©

**Revisão**

O Autor

**Executiva de Negócios**

Ana Lucia Ribeiro Soares

**Produção Editorial**

AYA Editora©

**Imagens de Capa**

br.freepik.com

**Área do Conhecimento**

Ciências Sociais Aplicada /

Ciências Jurídicas

**Conselho Editorial**

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva (UNIDAVI)

Prof.ª Dr.ª Adriana Almeida Lima (UEA)

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza (UCPEL)

Prof.º Dr. Alaerte Antonio Martelli Contini (UFGD)

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos (IFAP)

Prof.º Dr. Carlos Eduardo Ferreira Costa (UNITINS)

Prof.º Dr. Carlos López Noriega (USP)

Prof.ª Dr.ª Claudia Flores Rodrigues (PUCRS)

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria de Genaro Chirolí (UTFPR)

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota (IFPI)

Prof.ª Dr.ª Déa Nunes Fernandes (IFMA)

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis (UEMG)

Prof.º Dr. Denison Melo de Aguiar (UEA)

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos (UNIFAP)

Prof.º Dr. Gilberto Zammar (UTFPR)

Prof.º Dr. Gustavo de Souza Preussler (UFGD)

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota (IF Baiano)

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza (UFS)

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso (UNISC)

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão (UFPE)

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski (UTFPR)

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior (UFRR)

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra (IFCE)

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho (UFRPE)

Prof.ª Dr.ª Marcia Cristina Nery da Fonseca Rocha Medina (UEA)

Prof.ª Dr.ª Maria Gardênia Sousa Batista (UESPI)  
Prof.º Dr. Myller Augusto Santos Gomes (UTFPR)  
Prof.º Dr. Pedro Fauth Manhães Miranda (UEPG)  
Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes (UFRA)  
Prof.º Dr. Raimundo Santos de Castro (IFMA)  
Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani (UTFPR)  
Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira (IFAC)  
Prof.º Dr. Rômulo Damasclin Chaves dos Santos (ITA)  
Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia (UTFPR)  
Prof.ª Dr.ª Tânia do Carmo (UFPR)  
Prof.º Dr. Ygor Felipe Távora da Silva (UEA)

### **Conselho Científico**

Prof.º Me. Abraão Lucas Ferreira Guimarães  
Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz (UniCesumar)  
Prof.º Dr. Clécio Danilo Dias da Silva (UFRGS)  
Prof.ª Ma. Denise Pereira (FASU)  
Prof.º Dr. Diogo Luiz Cordeiro Rodrigues (UFPR)  
Prof.º Me. Ednan Galvão Santos (IF Baiano)  
Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig (UFPR)  
Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva (HONPAR)  
Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti (UFPR)  
Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Lucimara Glap (FCSA)  
Prof.ª Dr.ª Maria Auxiliadora de Souza Ruiz (UNIDA)  
Prof.º Dr. Milson dos Santos Barbosa (UniOPET)  
Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Rosângela de França Bail (CESCAGE)  
Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens (FASF)  
Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares (UFPI)  
Prof.ª Dr.ª Silvia Aparecida Medeiros Rodrigues (FASF)  
Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda Santos (UTFPR)  
Prof.ª Dr.ª Tássia Patricia Silva do Nascimento (UEA)  
Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues (IFSC)

© 2026 - AYA Editora. O conteúdo deste livro foi enviado pelo autor para publicação em acesso aberto, sob os termos da Licença Creative Commons 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Esta obra, incluindo textos, imagens, análises e opiniões nela contidas, é resultado da criação intelectual exclusiva dos autores, que assumem total responsabilidade pelo conteúdo apresentado. As interpretações e posicionamentos expressos neste livro representam exclusivamente as opiniões do autor, não refletindo, necessariamente, a visão da editora, de seus conselhos editoriais ou de instituições citadas. A AYA Editora atuou de forma estritamente técnica, prestando serviços de diagramação, produção e registro, sem interferência editorial sobre o conteúdo. Esta publicação é fruto de pesquisa e reflexão acadêmica, elaborada com base em fontes históricas, dados públicos e liberdade de expressão intelectual garantida pela Constituição Federal (art. 5º, incisos IV, IX e XIV). Personagens históricos, autoridades, entidades e figuras públicas eventualmente mencionadas são citados com base em registros oficiais e noticiosos, sem intenção de ofensa, injúria ou difamação. Reforça-se que quaisquer dúvidas, críticas ou questionamentos decorrentes do conteúdo devem ser encaminhados exclusivamente ao autor da obra.

---

B148 Bagetto, André Toledo

A prestação de serviços técnicos especializados pelas instituições científicas, tecnológicas e de inovação à luz da lei de inovação: caso do setor aeronáutico [recurso eletrônico]. / André Toledo Bagetto-- Ponta Grossa: Aya, 2026. 81 p.

Inclui biografia

Inclui índice

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-5379-963-9

DOI: 10.47573/aya.5379.1.462

1. Transferência de tecnologia. 2. Propriedade intelectual - Brasil. 3. Inovações tecnológicas - Legislação - Brasil. 4. Parceria público-privada. I. Título

CDD:343.81

---

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

---

## **International Scientific Journals Publicações de**

### **Periódicos e Editora LTDA**

#### **AYA Editora©**

**CNPJ:** 36.140.631/0001-53

**Fone:** +55 42 3086-3131

**WhatsApp:** +55 42 99906-0630

**E-mail:** contato@ayaeditora.com.br

**Site:** <https://ayaeditora.com.br>

**Endereço:** Rua João Rabello Coutinho, 557

Ponta Grossa - Paraná - Brasil

84.071-150

# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>15</b>
Lacuna a ser Preenchida pela Pesquisa .....	15
Aderência ao PROFNIT.....	15
Impacto .....	16
Aplicabilidade.....	16
Inovação .....	16
Complexidade .....	17
<b>OBJETIVOS DA PESQUISA .....</b>	<b>18</b>
Objetivo Geral.....	18
Objetivos Específicos .....	18
<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
Fundamentos da Lei de Inovação .....	19
As ICTs no Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação ..	22
O Cenário Atual do Setor Aeronáutico Brasileiro .....	26
Prestação de Serviços Técnicos Especializados .....	29
<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>36</b>
Coleta de Dados Secundários.....	36
Instrumento de Coleta de Dados Primários.....	38
Análise e Interpretação dos Dados.....	39
Matriz de Validação/Amarração .....	40
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>41</b>
O Instituto de Fomento e Coordenação Industrial .....	41
A Fundação Casimiro Montenegro Filho e o convênio com o IFI....	44
Análise do Convênio .....	45
Desafios Organizacionais.....	54
Vantagens, Desafios e Oportunidades Identificadas no Convênio	55

<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>57</b>
<b>PERSPECTIVAS FUTURAS</b> .....	<b>60</b>
<b>ENTREGÁVEIS</b> .....	<b>61</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>62</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>70</b>
Apêndice A - Carta do Demandante .....	70
Apêndice B – Questionário .....	71
Apêndice C – Matriz FOFA (SWOT) do projeto de pesquisa sobre a prestação de Serviços Técnicos Especializados pelas Instituições de Ciência e Tecnologia à luz da Lei de Inovação: caso do setor aeronáutico .....	72
Apêndice D - Modelo de Negócios CANVAS do projeto de pesquisa sobre a prestação de Serviços Técnicos Especializados pelas Instituições de Ciência e Tecnologia à luz da Lei de Inovação: caso do setor aeronáutico .....	73
<b>SOBRE O AUTOR</b> .....	<b>74</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>75</b>

# LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>BID</b>	Base Industrial de Defesa
<b>CF</b>	Constituição Federal
<b>CGU</b>	Controladoria-Geral da união
<b>CNPq</b>	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
<b>CT&amp;I</b>	Ciência, Tecnologia e Inovação
<b>DCTA</b>	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
<b>FCMF</b>	Fundação Casemiro Montenegro Filho
<b>FINEP</b>	Financiadora de Estudos e Projetos
<b>FORTEC</b>	Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia
<b>IA</b>	Inteligência Artificial
<b>ICEA</b>	Instituto de Controle do Espaço Aéreo
<b>ICT</b>	Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação
<b>IFES</b>	Instituição Federal de Ensino Superior
<b>IFI</b>	Instituto de Fomento e Coordenação Industrial
<b>ITA</b>	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
<b>MCTI</b>	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
<b>MD</b>	Ministério da Defesa
<b>MLCTI</b>	Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação
<b>NIT</b>	Núcleo de Inovação Tecnológica
<b>PD&amp;I</b>	Pesquisa, desenvolvimento e inovação
<b>PT</b>	Programa de Trabalho
<b>SNCTI</b>	Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
<b>STE</b>	Serviços Técnicos Especializados

# APRESENTAÇÃO

As Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) desempenham um papel fundamental no desenvolvimento e aplicação da inovação no Brasil, podendo se relacionar com o setor industrial de diversas formas, como, por exemplo, a partir da prestação de serviços técnicos especializados (STE), conforme prevê a Lei de Inovação. Tais serviços incluem, mas não se limitam, a testes, certificações e consultorias que atendam às necessidades específicas dos setores produtivos, além de servirem como porta de entrada para outros tipos de parcerias entre ICTs e o setor industrial, especialmente para serviços de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), como os acordos de parceria e transferências de tecnologia.

No contexto dos setores aeronáutico e aeroespacial, que constituem o ambiente de estudo desta pesquisa, as interações entre ICTs, governo e indústria resultam em iniciativas que aumentam a competitividade de empresas brasileiras no mercado global e geram avanços tecnológicos visando a soberania nacional e independência tecnológica (Weid *et al.*, 2022). Recentemente, projetos envolvendo o Ministério da Defesa (MD) e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) têm promovido a inovação na indústria de defesa do Brasil. Em 2023, o MCTI, o MD e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) firmaram uma parceria para a contratação de 22 projetos de inovação de 25 empresas brasileiras que atuam na área de defesa, totalizando um investimento de R\$ 238 milhões para fomentar a inovação na Base Industrial de Defesa (Brasil, 2023b).

Em 2024, o Ministério da Defesa assinou um acordo de cooperação técnica para a implantação de um Centro de Inovação e Pesquisa Tecnológica, que será instalado na Base Aérea de Fortaleza, no estado do Ceará. O Centro atuará em parceria com o campus do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), inaugurado naquele estado em janeiro de 2024, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento da indústria local (Brasil, 2024).

Diante desse cenário, e considerando o caráter estratégico dos setores aeronáutico e aeroespacial para o país — por demandarem tecnologias avançadas e soluções que assegurem segurança, eficiência e competitividade em âmbito internacional —, observa-se que as parcerias entre esses setores e as ICTs podem ir além do simples apoio tecnológico. Tais parcerias têm o potencial de fortalecer toda a cadeia produtiva, além de fomentar a criação de vantagens competitivas para a indústria nacional, sendo a pres-

tação de serviços técnicos especializados um dos instrumentos legais mais adequados para esses casos.

Dessa forma, este trabalho analisa a prestação de serviços técnicos especializados pelas ICTs, abordando como a Lei de Inovação e o MLCTI representam marcos na construção e fomento à colaboração entre ICTs e indústria, criando diversos instrumentos jurídicos a fim de atender diferentes demandas desses atores, como, por exemplo, o serviço técnico especializado previsto no artigo 8º da Lei de Inovação, cerne da pesquisa.

Trata-se de um estudo de caso referente ao convênio entre o Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI) – uma ICT da Aeronáutica – e a Fundação Casemiro Montenegro Filho (FCMF). O estudo analisa como o IFI, por meio da fundação de apoio, arrecada e aplica os recursos financeiros provenientes dos STE oferecidos à indústria, com foco nas certificações de produtos aeronáuticos e aeroespaciais, discutindo também os benefícios resultantes da aplicação desses recursos para o IFI.

Por fim, o produto desta pesquisa resultou em um “Roteiro de Implementação para a Prestação de Serviços Técnicos Especializados”, elaborado em atendimento a uma demanda do Instituto de Controle do Espaço Aéreo (ICEA), uma ICT do Comando da Aeronáutica cuja responsabilidade envolve o desenvolvimento e apoio a soluções técnico-científicas voltadas ao controle do espaço aéreo brasileiro. O referido roteiro tem por objetivo sistematizar diretrizes e procedimentos que favoreçam a gestão eficiente dos STE no âmbito do ICEA, contemplando aspectos normativos, operacionais e estratégicos. A proposta visa apoiar a tomada de decisão institucional, fortalecer a interação com o setor produtivo e promover a adequada utilização dos recursos arrecadados, em consonância com os dispositivos da Lei de Inovação e com a missão institucional do ICEA.

# INTRODUÇÃO

A inovação, enquanto elemento fundamental para o desenvolvimento econômico e tecnológico, encontra-se amplamente amparada pelo arcabouço legal brasileiro, que desde a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 218, destaca a importância do apoio do Estado ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação tecnológica e à inovação (Brasil, 1988). Sob esse prisma, a legislação específica sobre inovação, começando pela Lei de Inovação (Lei nº 10.973/04), reformulada e complementada pelo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei nº 13.243/16), propõe um ambiente normativo que busca fomentar a cooperação entre o setor público, as instituições científicas e o setor privado.

O objetivo maior da Lei de Inovação é incentivar a participação do setor empresarial no desenvolvimento tecnológico do Brasil, fortalecendo a colaboração com as Instituições de Ciência e Tecnologia (Brasil, 2004). Segundo Doin e Rosa (2020), a cooperação entre universidades, indústrias e governo, conhecida como modelo da Hélice Tríplice, é fundamental para promover a inovação.

Esse modelo de sistema de inovação propõe que a interação entre universidade, indústria e governo forme a base para inovação e empreendedorismo, promovendo o desenvolvimento econômico e social baseado no conhecimento (Etzkowitz; Zhou, 2017). Diferente de modelos baseados na supremacia de uma esfera (como governo ou mercado), a Hélice Tríplice destaca a liderança colaborativa, com organizadores e iniciadores de inovação unindo atores diversos em projetos comuns (Etzkowitz; Zhou, 2017).

No Brasil, as ICTs, em especial as públicas, destacam-se pelo capital intelectual que empregam. De acordo com pesquisa realizada pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) em 2021, a maior parte de mestres e doutores estava empregada na Administração Pública, respectivamente 56,3% e 71,6% (CGEE, 2024). Quanto ao setor de atividade econômica, os estabelecimentos, públicos ou privados, cuja atividade principal é “Educação”, corresponde a 71,4% do emprego total de mestres e doutores (CGEE, 2024).

Outro dado importante para reforçar esse fato é que mais de 95% da produção científica do Brasil nas bases internacionais são frutos de pesquisas nas universidades públicas (Moura, 2019). Além disso, as ICTs públicas

possuem infraestrutura de pesquisa para o desenvolvimento de soluções tecnológicas de interesse do setor produtivo, bem como novas tecnologias e novos talentos em formação (ICC Brasil, 2020).

Nesse contexto, as ICTs têm um papel central na mediação dessas relações, oferecendo expertise técnica e científica que podem contribuir tanto para o desenvolvimento de novos produtos quanto para melhorias em processos existentes (Quintella; Hanna, 2024). Essa cooperação pode ser vista como uma via de mão dupla, na qual as ICTs fornecem conhecimento científico e inovações, enquanto o setor industrial oferece sua expertise em produção e mercado, criando um ecossistema propício ao desenvolvimento tecnológico sustentável (Doin; Rosa, 2020).

Nesta conjuntura de interação, a prestação de serviços técnicos especializados prevista no artigo 8º da Lei de Inovação desempenha um papel importante na interação entre ICTs e a indústria (Brasil, 2023a). O “Guia de orientações para prestação de serviços técnicos especializados por ICTs públicas”, publicado em 2023 pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), trata esses serviços como aqueles que não se limitam ao mero provimento de materiais, mas que se enquadram na esfera de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) (Brasil, 2023a).

Dessa forma, serviços que envolvam o acesso a laboratórios, a utilização de infraestrutura da ICT que não está facilmente disponível no mercado, e a atuação de profissionais da ICT pública para elaborar pareceres técnicos ou laudos de certificação, são exemplos que se enquadram nos serviços previstos no artigo 8º (Brasil, 2004).

A importância dessa prestação de serviços reside na capacidade de transformar conhecimento científico em aplicações práticas, que podem ser diretamente utilizadas pela indústria para melhorar processos produtivos, desenvolver novos produtos e aumentar a competitividade no mercado global. Além disso, esses serviços facilitam a absorção de novas tecnologias pela indústria, reduzindo a lacuna entre a pesquisa acadêmica e sua aplicação prática (Brasil, 2023a).

Ao permitir que as ICTs atuem diretamente com o setor produtivo, essas iniciativas reduzem as barreiras ao acesso à inovação e aumentam a competitividade das empresas nacionais no cenário global (Rauen, 2016). Um exemplo dessa interação no setor aeronáutico é a parceria entre a Embraer e o ITA, que inauguraram, em 2023, o Centro de Pesquisa em Enge-

nharia para a Mobilidade Aérea do Futuro (CPE-MAF). Com investimento de R\$ 48 milhões, o centro visa desenvolver soluções inovadoras para a aviação, como aeronaves elétricas e sistemas autônomos (AMS, 2023), promovendo tanto o avanço da indústria quanto a transferência de tecnologia para o setor produtivo.

Neste estudo, esse tipo de parceria será analisado por meio do convênio estabelecido entre o Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI) e a Fundação Casimiro Montenegro Filho (FCMF), que desde 2018 viabiliza a prestação de serviços técnicos especializados para a indústria, servindo como referência para a formulação de processos semelhantes em outras ICTs ao demonstrar as vantagens do modelo na integração entre ICTs e o setor produtivo, além dos benefícios gerados em prol do IFI.

Neste sentido, considerando que os STEs promovem uma segurança jurídica na colaboração entre as ICTs e o setor industrial, que ajudam a promover um ecossistema de inovação mais dinâmico, sendo instrumentos essenciais de políticas públicas que visam ao desenvolvimento tecnológico indo além de simples transações comerciais (Ferreira, Teixeira, Flor, 2016), e reconhecendo que os contratos de prestação de STEs são instrumentos que auxiliam no processo de fomento à inovação, este estudo busca responder: em que medida os Serviços Técnicos Especializados prestados por ICTs, à luz da Lei de Inovação, contribuem para a promoção da inovação e para a sustentabilidade financeira, a partir da análise do convênio firmado entre o IFI e a FCMF?

A análise dessa interação, fundamental para a compreensão dos fluxos de conhecimento entre as ICTs e a indústria, constitui o objetivo principal deste Trabalho de Conclusão de Curso.

# JUSTIFICATIVA

Estabelecer relações de confiança entre Instituições de Ciência e Tecnologia e o mercado é fundamental para a promoção de um ecossistema de inovação bem-sucedido. Nesse sentido, os serviços técnicos especializados desempenham um papel que transcende simples transações comerciais, atuando como catalisadores na formação de redes colaborativas e ao mesmo tempo maximizando o potencial de aplicação do capital intelectual e infraestrutura disponíveis nas ICTs. Assim, este trabalho busca explorar as possibilidades dessa ferramenta, contribuindo para o aprimoramento das interações entre ICTs e setores produtivos, em especial o aeronáutico e aeroespacial.

## Lacuna a ser Preenchida pela Pesquisa

Embora o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação tenha criado um ambiente mais favorável para a interação entre as Instituições de Ciência e Tecnologia e o setor produtivo, ainda há uma escassez de estudos aprofundados sobre como a prestação de serviços técnicos especializados pode servir como um instrumento eficaz para viabilizar essa interação. Neste contexto, o presente trabalho busca preencher essa lacuna ao avaliar os resultados obtidos a partir do convênio entre o IFI e a FCMF, com foco na gestão, captação e aplicação das receitas decorrentes dos serviços técnicos especializados, além de oferecer uma análise sobre como esses serviços podem potencializar a interação entre as ICTs e os setores aeronáutico e aeroespacial, considerando que os serviços técnicos especializados constituem uma fase no processo de inovação ao oferecer análises, testes, certificações e prototipagem, que ajudam a reduzir os riscos associados ao desenvolvimento e implementação de inovações.

## Aderência ao PROFNIT

A pesquisa é aderente ao Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT), na medida em que um dos produtos esperados — o Roteiro de Implementação para a Prestação de Serviços Técnicos Especializados — trata de parcerias que podem ou não estar associados a algum desenvolvimento de P&D nas ICTs da Aeronáutica, culminando em potencial geração de ativos de Propriedade.

## Impacto

O produto tecnológico resultante desta pesquisa, um Roteiro de Implementação para a Prestação de Serviços Técnicos Especializados, será apresentado ao Instituto de Controle do Espaço Aéreo (ICEA), uma ICT da Aeronáutica e instituição demandante desta pesquisa, cujo objetivo sistematizar diretrizes e procedimentos que favoreçam a gestão eficiente dos STE no âmbito do ICEA. Embora a proposta seja destinada a atender, inicialmente, a uma necessidade específica dessa instituição, o tema abordado não é exclusivo ao ICEA. Assim, o material produzido poderá ser amplamente aproveitado por outras ICTs da Aeronáutica, ampliando o impacto e a aplicabilidade da pesquisa visando fortalecer a gestão e a inovação tecnológica em um contexto mais abrangente.

## Aplicabilidade

A existência de um caso semelhante, como o convênio entre o Instituto de Fomento e Coordenação Industrial e a Fundação Casimiro Montenegro Filho, que trata da prestação de serviços técnicos especializados, possibilita a referência e o emprego da produção técnica/tecnológica para viabilizar a formalização de um processo que permita ao ICEA prestar tais serviços (objetivo da pesquisa). Além disso, o Roteiro resultante será replicável e adaptável, possibilitando que outras ICTs da Força Aérea adotem práticas semelhantes.

## Inovação

A partir do conceito de inovação, este trabalho é inicialmente classificado como uma produção de médio teor inovador. Ele utilizará como referência um caso prático do Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), uma ICT da Aeronáutica que já oferece serviços técnicos especializados. A partir dessa experiência, busca-se formalizar um processo que permita ao ICEA também prestar STE, caracterizando-se, assim, como uma inovação em processo.

## Complexidade

Este trabalho se classifica como uma produção de média complexidade, tanto pelas etapas envolvidas na elaboração do Roteiro de Implementação para a Prestação de Serviços Técnicos Especializados quanto pelos resultados institucionais que o estudo e o produto técnico podem gerar, especialmente no estabelecimento de parcerias, na melhoria dos processos internos e no fortalecimento da atuação do ICEA na prestação de STE.

# OBJETIVOS DA PESQUISA

## Objetivo Geral

Responder em que medida os Serviços Técnicos Especializados prestados por ICTs, à luz da Lei de Inovação, contribuem para a promoção da inovação e para a sustentabilidade financeira, a partir da análise do convênio firmado entre o IFI e a FCMF.

## Objetivos Específicos

- Identificar os desafios, vantagens e oportunidades na colaboração entre ICTs e o setor produtivo no contexto dos STEs à luz da Lei de Inovação.
- Destacar o papel dos STEs como instrumento de fomento à inovação e à competitividade nos setores aeronáutico e aeroespacial.
- Avaliar o convênio entre IFI e FCMF como benchmarking para as vantagens financeiras dos STEs.
- Elaborar um Roteiro de Implementação para a Prestação de Serviços Técnicos Especializados, com a finalidade de sistematizar diretrizes e procedimentos que promovam a gestão eficiente dos STE no âmbito do ICEA. Além de atender às necessidades específicas do ICEA, o roteiro será estruturado de forma a servir como referência para outras ICTs vinculadas à Aeronáutica.

# REFERENCIAL TEÓRICO

Desde a década de 1980, as conexões entre Estado, universidades e indústrias têm ganhado destaque como uma preocupação central para os formuladores de políticas e conselhos universitários (Noveli; Segatto, 2012). A percepção dos possíveis benefícios econômicos decorrentes da colaboração entre esses atores levou diversos países a implementarem políticas de incentivo a essas parcerias (Lemos; Cário; Melo, 2015). Essas iniciativas são fundamentadas na expectativa de que a cooperação entre universidades e indústrias possa impulsionar a competitividade econômica, reconhecendo o papel crucial das universidades e outras instituições públicas de pesquisa no apoio ao processo de recuperação econômica entre diferentes países e setores (Maculan; Mello, 2009).

Acompanhando essas tendências globais, o governo brasileiro tem, nas últimas décadas, promovido políticas para estimular a colaboração entre universidades e indústrias (Garcia; Suzigan, 2018), e, desde o início dos anos 2000, o Brasil tem adotado um conjunto de novas estruturas legais e regulatórias com o objetivo de incentivar a cooperação entre universidades e indústrias, como, por exemplo, a Lei de Inovação (Brasil, 2004).

Desta forma, a revisão bibliográfica a seguir explora a conexão entre ICTs públicas e setor produtivo, em especial a interação decorrente da prestação dos serviços técnicos especializados, discutindo a natureza dos serviços, características, aplicação e benefícios tanto para a instituição prestadora do STE quanto para a indústria.

## Fundamentos da Lei de Inovação

A Constituição Federal de 1988 representou um marco no apoio à inovação no Brasil, estabelecendo um forte arcabouço legal a fim de promover o desenvolvimento científico e tecnológico (Brasil, 1988). Pela primeira vez, foi dedicado um capítulo específico sobre o tema, inserido no Título VIII que trata “Da Ordem Social”. Em seu artigo 218, a Constituição afirmou o compromisso do Estado com o avanço da ciência, tecnologia e inovação, destacando a importância de promover a integração entre instituições públicas e privadas para o desenvolvimento de soluções inovadoras (Santos; Nascimento, 2018).

Ademais, a Constituição de 1988 instituiu a obrigatoriedade de destinação de recursos públicos para o desenvolvimento de projetos científicos e

tecnológicos, além de estabelecer incentivos fiscais e financeiros para a participação do setor industrial no sistema de inovação, consolidando a inovação como uma política de Estado (Cezne, 2006) e reforçando o papel de “Estado empreendedor” proposto por Mazzucato (2014).

Consequentemente, foi criado o Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) por meio da Emenda Constitucional nº 85 de 26 de fevereiro de 2015, fruto da constitucionalização da ciência e tecnologia, visando fomentar a cooperação entre universidades, centros de pesquisa, empresas e governo.

Assim, a CF não apenas passou a reconhecer a importância da inovação para o desenvolvimento econômico e social do país, mas também criou mecanismos para sua promoção, garantindo que a inovação seja integrada de forma transversal nas políticas públicas e estratégias de desenvolvimento nacional (Ribeiro, 2021).

## *Histórico e Evolução da Legislação de Inovação no Brasil*

A Lei de Inovação foi instituída como um marco legal complementar ao texto constitucional, visando o fortalecimento da interação entre as ICTs e o setor produtivo no Brasil ao estabelecer um conjunto de diretrizes voltadas ao estímulo da pesquisa, desenvolvimento e inovação (Zandavali *et al.*, 2016). Nesse contexto, os incentivos à participação do setor empresarial no desenvolvimento tecnológico são essenciais para a construção de um ecossistema de inovação dinâmico e eficiente, capaz de impulsionar o crescimento econômico e a competitividade do país (Oliveira; Basso, 2015).

Para Stal e Fujino (2005), a referida lei visa estimular a geração de patentes e transferência de tecnologia das universidades públicas para o setor privado. A Lei de Inovação introduziu diversas medidas de incentivo, como a possibilidade de utilização de recursos públicos para financiamento de projetos de inovação em parceria com o setor privado, além de estabelecer critérios para a concessão de benefícios fiscais às empresas que investem em PD&I (Brasil, 2004). Entre os principais mecanismos da Lei de Inovação, destaca-se a criação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), que são responsáveis pela gestão da política de inovação dentro das ICTs, atuando na proteção do conhecimento gerado e na transferência de tecnologia para o setor produtivo (Dias, 2022).

Outra inovação trazida pela lei foi a possibilidade de celebração de acordos de parceria e contratos de prestação de serviços técnicos especializados, permitindo que as ICTs ofereçam sua expertise e infraestrutura, como, por exemplo, o uso compartilhado de laboratórios e equipamentos para atender às demandas tecnológicas das empresas (Brasil, 2022b).

Sob esse prisma, apresenta-se a Tabela 1 sistematizando as principais normas que tratam de ciência, tecnologia e inovação.

**Tabela 1 - Cronologia das normas que tratam de CT&I a partir da CF/88.**

<b>Ano</b>	<b>Norma</b>	<b>Descrição e Implementações</b>
1988	Constituição Federal (Art. 218 e 219)	Estabelece a ciência, tecnologia e inovação como prioridade do Estado, visando o desenvolvimento social e econômico do país.
2004	Lei da Inovação (Lei nº 10.973/2004)	Cria o marco regulatório inicial para parcerias entre ICTs (Instituições de Ciência e Tecnologia) e o setor privado. Estimula a pesquisa e o desenvolvimento.
2005	Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005)	Institui incentivos fiscais para empresas que investem em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), como deduções de IRPJ e CSLL.
2005	Decreto nº 5.563/2005	Regulamenta a Lei da Inovação, detalhando instrumentos como compartilhamento de laboratórios e apoio à inovação no setor produtivo.
2011	Lei nº 12.462/2011 (Regime Diferenciado de Contratações - RDC)	Facilita contratações públicas para projetos de ciência, tecnologia e inovação, com foco em maior eficiência e celeridade.
2016	Emenda Constitucional nº 85/2015	Atualiza os artigos 218 e 219 da CF, reforçando a integração entre o setor público e privado em ciência, tecnologia e inovação.
2016	Novo Marco Legal de CTI (Lei nº 13.243/2016)	Amplia os mecanismos de cooperação entre ICTs e empresas, flexibiliza as regras de uso de recursos públicos e incentiva startups.
2018	Decreto nº 9.283/2018	Regulamenta o Novo Marco Legal de CTI, detalhando questões como cessão de pesquisadores, uso de recursos e compartilhamento de infraestrutura.
2019	Lei nº 13.800/2019	Cria os Fundos Patrimoniais Filantrópicos para financiamento de CTI, permitindo doações para projetos de longo prazo.

Ano	Norma	Descrição e Implementações
2021	Lei Complementar nº 182/2021 (Marco Legal das Startups)	Institui medidas de incentivo ao empreendedorismo inovador, com impacto direto no CTI, ampliando as possibilidades de parceria.

**Fonte: Adaptado das legislações citadas na Tabela.**

Observa-se pela Tabela 1, que a Lei de Inovação foi posteriormente complementada pelo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, que aprimorou e ampliou os dispositivos da lei original. Segundo Soares (2018), a construção do MLCTI seguiu quatro diretrizes principais: (i) aumentar a participação do empresariado e das ICTs privadas nas políticas públicas de inovação; (ii) simplificar os procedimentos de gestão financeira, compras e contratação, incluindo importação, para atividades de CT&I; (iii) aprimorar a legislação para proporcionar segurança jurídica na interpretação por parte dos órgãos de controle; e (iv) viabilizar a criação de um SNCTI que opere com regras compatíveis em todos os níveis, maximizando as possibilidades de cooperação entre os entes.

Assim, o fortalecimento da colaboração entre as ICTs e o setor privado é um elemento estratégico para a promoção da inovação e do desenvolvimento tecnológico no país, sendo a cooperação entre esses dois atores um vetor essencial para transformar o conhecimento científico em soluções práticas e competitivas para a indústria.

## As ICTs no Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação

A relevância da ciência para a atividade econômica foi reconhecida desde cedo por Adam Smith (1983) no primeiro capítulo de “A Riqueza das Nações”. O pai da economia moderna observou que os avanços tecnológicos eram realizados não apenas na produção, mas também por fornecedores de bens de capital e pelos *philosophers and men of speculation*, termo que se referia aos cientistas da época (Pavitt, 1991).

Atualmente, em um cenário em que a complexidade dos produtos e processos produtivos aumenta continuamente, Garcia, Rapini e Cário (2018) afirmam que as empresas precisam buscar novas fontes de conhecimento, fazendo com que as ICTs assumam cada vez mais o protagonismo na transferência de novos conhecimentos para o setor industrial.

Por definição da Lei de Inovação, ICTs são órgãos ou entidades da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no País. Além disso, têm como missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos (Brasil, 2004).

Em sentido amplo, as ICTs foram concebidas pelo ordenamento jurídico brasileiro como forma de reunir uma ampla gama de instituições dedicadas às atividades de CT&I (Dias, 2022), e desempenham um papel central no SNCTI, atuando como motores do desenvolvimento científico e tecnológico, e como pontes entre a pesquisa acadêmica e a aplicação industrial.

Embora sigam as diretrizes da Lei de Inovação, a legislação permite flexibilidade no arranjo e na organização institucional, desde que esses aspectos estejam detalhados na Política de Inovação, conforme disposto no artigo 15-A da Lei de Inovação:

Art. 15-A. A ICT de direito público deverá instituir sua política de inovação, dispondo sobre a organização e a gestão dos processos que orientam a transferência de tecnologia e a geração de inovação no ambiente produtivo, em consonância com as prioridades da política nacional de ciência, tecnologia e inovação e com a política industrial e tecnológica nacional (Incluído pela Lei nº 13.243, de 2016).

Dentro do escopo de suas funções, a Lei obriga que sejam consolidadas as competências necessárias para gerar ativos de propriedade intelectual, promover a colaboração com outros atores do SNCTI, facilitar a criação de parcerias que permitam a aplicação prática dos resultados de pesquisa por meio de acordos de cooperação tecnológica e contratos de prestação de serviços técnicos especializados, por exemplo (Brasil, 2022c).

Para gerenciar a política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia, negociar a transferência de tecnologia gerada, prospectar parcerias com outras instituições, as ICTs devem dispor de um NIT próprio ou em associação com outras ICTs, conforme artigo 16 da Lei de Inovação (Brasil, 2004).

Como visto, as parcerias entre as ICTs e o setor produtivo são essenciais para impulsionar a inovação e o desenvolvimento tecnológico, criando

um ambiente onde o conhecimento científico pode ser transformado em soluções práticas e comerciais.

Para Britto (2004), a cooperação entre ICT e indústria tem como objetivo alcançar vantagens competitivas associadas a novas oportunidades, resultando em benefícios tangíveis para ambas as partes. De maneira análoga, o STE promove a cooperação entre os envolvidos, sendo uma grande porta para troca de experiências entre instituição de pesquisa e setor produtivo, seja ele público ou privado, pois, ao promover a troca de experiências e conhecimentos, permite que as ICTs apliquem suas capacidades e infraestrutura para atender demandas externas.

Como resultado, essa relação alimenta o processo de inovação e pode resultar em benefícios econômicos, competitivos e de suporte para as empresas, enquanto as ICTs ganham ao explorar o potencial econômico e tecnológico de seus serviços (Cassiolato, 1996; Carvalho; Sugano; Aguiar, 2015).

Embora a interação entre as ICTs e o setor industrial seja repleta de oportunidades, também enfrenta várias dificuldades que precisam ser superadas para que essa colaboração seja verdadeiramente eficaz e produtiva. Em 2020, foi publicado o “Guia de melhores práticas nas colaborações ICT-Empresa”, que listou as 10 principais dificuldades encontradas no processo de colaboração ICT-Empresa, conforme Tabela 2:

**Tabela 2 - Dificuldades e causas no processo de colaboração ICT-Empresa.**

<b>Dificuldade</b>	<b>Causa</b>
Objetivos, Motivações e Expectativas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diferença nas motivações e expectativas das partes envolvidas;</li><li>• Falta de clareza nos objetivos da parceria.</li></ul>
Seleção do Parceiro	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dificuldade em encontrar o parceiro adequado.</li><li>• Falta de entendimento sobre o funcionamento e as expectativas de cada parte.</li></ul>
Inteligência Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilização insuficiente das ferramentas de propriedade intelectual para mapear competências e definir desafios tecnológicos.</li></ul>
Interação	<ul style="list-style-type: none"><li>• Falta de comunicação constante entre os parceiros durante a colaboração.</li><li>• Necessidade de reuniões regulares para alinhar expectativas e progresso.</li></ul>

<b>Dificuldade</b>	<b>Causa</b>
Propriedade Intelectual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discussões sobre titularidade e exploração da propriedade intelectual que podem se tornar um entrave.</li> <li>• Necessidade de maior entendimento sobre PI e transferência de tecnologia.</li> </ul>
Duração da Parceria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preferência por colaborações de longo prazo que são mais produtivas e desenvolvem relações de confiança.</li> </ul>
Fator Humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importância de indivíduos que compreendem ambos os mundos (acadêmico e industrial).</li> <li>• Desenvolvimento de capital humano qualificado e motivado para superar barreiras culturais.</li> </ul>
Barreira Cultural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenças culturais entre universidade e indústria que dificultam colaborações efetivas.</li> <li>• Necessidade de mudança de mentalidade e liderança forte para apoiar a inovação.</li> </ul>
Marco Legal de CT&I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploração insuficiente das oportunidades trazidas pelo Marco Legal da Ciência, Tecnologia &amp; Inovação.</li> <li>• Necessidade de maior entendimento e aplicação das condições previstas na legislação.</li> </ul>
Risco Tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificuldade em avaliar o risco tecnológico e o investimento necessário.</li> <li>• Baixo grau de maturidade das invenções que aumenta o risco de investimento.</li> </ul>

**Fonte: adaptado do Guia de melhores práticas nas colaborações ICT-Empresa (ICC Brasil, 2020).**

Apontamentos semelhantes foram encontradas no “Relatório de Avaliação - Economia da Inovação nas Universidades Federais” publicado em 2023 pela Controladoria-Geral da União (CGU). No relatório, é possível verificar apontamentos como complexidade do processo de estabelecimento e execução de parcerias e burocracia excessiva para a execução de projetos; barreiras de acesso impostas ao setor privado quanto à infraestrutura, ao capital humano e a conhecimento gerado pelas IFES; e regimentos internos às IFES insuficientes para a segurança do pesquisador exercer atividades relacionadas à inovação (CGU, 2023).

Em pesquisa realizada por Closs e Ferreira (2012 *apud* Barbosa *et al.*, 2019) a burocracia foi apontada como obstáculo por ambas as partes. Foi observado que o excesso de burocracia tanto em ambientes corporativos quanto públicos dificulta a implementação de parcerias ágeis. Contribuem

para a burocracia ser apontada como obstáculo a morosidade jurídico-administrativa e a ausência de critérios das ICTs para estabelecer os preços dos serviços prestados (Barbosa *et al.*, 2019).

A insegurança jurídica é outro fator que impede melhores relações entre universidade-empresa. Incerteza quanto à propriedade intelectual, direitos autorais e responsabilidades legais podem gerar receios e impedir ambas as partes de compartilhar plenamente conhecimentos e recursos. Para Peregrino (2021 *apud* Roses, 2023), excesso de leis dificulta o funcionamento das políticas públicas e do Estado brasileiro. Em se tratando de matéria de CT&I, a multiplicidade de normas que tratam do mesmo assunto, bem como a convivência de normas já obsoletas são fatores que causam confusão e insegurança jurídica, distanciando a empresa da ICT.

Além disso, as diferenças culturais organizacionais entre o ambiente acadêmico e o empresarial podem dificultar a execução de projetos conjuntos, sobretudo pelo perfil de pesquisa básica encontrado nas universidades e a resistência a desenvolver o lado empreendedor (ICC, 2020). Nesse sentido, De Moura Filho *et al.* (2023) realizaram uma pesquisa com 49 ICTs, sendo 69,4% do setor público, confirmando que boa parte dessas instituições “não utiliza, estrategicamente, a proposta de um ecossistema de inovação, em termos político-institucionais, mas poderia utilizar o tema como forma de melhorar seu posicionamento e aumentar seus impactos no desenvolvimento regional”.

Portanto, enquanto as barreiras à interação entre as ICTs e o setor industrial são reais e desafiadoras, as oportunidades oferecidas por essa colaboração são imensas e estratégicas para o desenvolvimento tecnológico e econômico do país. A superação dessas barreiras através de políticas públicas eficazes, gestão competente e expansão de uma cultura colaborativa pode transformar a dinâmica da inovação no Brasil, promovendo um ecossistema onde a ciência e a indústria avançam juntas rumo ao progresso e à competitividade global.

## O Cenário Atual do Setor Aeronáutico Brasileiro

De acordo com Etzkowitz e Leydesdorff (1995), a Teoria da Hélice Tríplice propõe um modelo de inovação baseado na interação entre três esferas institucionais: universidade, indústria e governo, que visam promover o crescimento econômico e o desenvolvimento social fundamentados no conhecimento.

Historicamente, governo e indústria desempenharam papéis centrais nas parcerias público-privadas desde o século XVIII. No entanto, a Hélice Tríplice destaca a crescente importância da universidade, que, além de suas funções tradicionais de ensino e pesquisa, assume um papel equivalente ao das outras esferas como geradora de novas indústrias e empresas (Etzkowitz; Zhou, 2017).

Assim, a interação entre universidade, indústria e governo cria um ambiente propício à inovação, no qual cada esfera pode assumir funções que tradicionalmente pertenciam às outras, resultando em uma colaboração mais integrada e eficaz. Como exemplo, universidades podem atuar como incubadoras de empresas, governos podem incentivar políticas de inovação, e indústrias podem investir em pesquisa acadêmica (Etzkowitz; Zhou, 2017).

A partir dos conceitos do modelo da Hélice Tríplice e considerando que o setor aeronáutico se destaca por seu elevado nível de desenvolvimento tecnológico (Weid *et al.*, 2022), o investimento em inovação nesse setor é indispensável para fortalecer a Base Industrial de Defesa (BID) e assegurar a soberania nacional (Miranda, 2016).

Nesse cenário, o Brasil se destaca por ser um dos quatro maiores produtores de aeronaves civis do mundo (Weid *et al.*, 2022), tornando este setor, liderado por empresas como a Embraer, um expoente no desenvolvimento de tecnologias avançadas que possibilitam a criação de produtos inovadores e competitivos (Miranda, 2016). Dessa forma, para consolidar e ampliar a posição do setor aeronáutico brasileiro, é indispensável manter investimentos - públicos e privados - contínuos em pesquisa e desenvolvimento, com foco na capacitação científica e tecnológica a fim de ampliar as exportações de aeronaves e desenvolver a infraestrutura de pesquisa (Brasil, 2012).

Um exemplo de política pública voltada para a captação de recursos foi a criação, em 1999, do Fundo Setorial Aeronáutico (CT-AERO) pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, que, por meio do Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), é responsável pelo financiamento de projetos de tecnologia e inovação no setor, tendo por características o fortalecimento das relações entre universidades, centros de pesquisa e empresas, além da concessão de apoio financeiro não reembolsável (Brasil, 2012).

Nesse sentido, a importância de políticas públicas de incentivo à inovação é ainda mais evidente em períodos de alta atividade de inovação tecno-

lógica, como entre 2007 e 2010 e 2013 e 2018 (Reis *et al.*, 2021). Nesses períodos, houve picos de depósitos de patentes de tecnologias aeroespaciais, coincidindo com a implantação de iniciativas como a Estratégia Nacional de Defesa (2008) e as Estratégias Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação de 2012-2015 e 2016-2020 (Reis *et al.*, 2021).

No mapeamento patentário sobre as tecnologias aeroespaciais das instituições de pesquisa e das empresas brasileiras realizado por Reis *et al.* (2021), foram identificados 124 documentos depositados no INPI, constatando que as principais tecnologias desenvolvidas no setor aeroespacial brasileiro se concentram em métodos e sistemas (45%) e em veículos cosmonáuticos, satélites artificiais e componentes de veículos (36%). Ademais, verificou-se que a maior parte dos documentos de patentes está vinculada às Indústrias de Interesse da Defesa (62%), seguidas pelas Instituições de Ensino e Pesquisa (38%).

Ainda, Reis *et al.* (2021) concluíram que as Indústrias de Interesse da Defesa priorizam o desenvolvimento de veículos cosmonáuticos, satélites artificiais e componentes voltados ao mercado, enquanto as instituições de ensino e pesquisa concentram-se em métodos e sistemas, ou seja, em processos, complementando as atividades das indústrias de defesa.

Além disso, a Embraer foi identificada como a maior depositante do setor, sendo responsável por 65 documentos patentários, representando 46% do total (Reis *et al.*, 2021). Já em 2024, ela passou a integrar o fundo de investimento da United Airlines Ventures (UAV), concebido para incentivar o desenvolvimento de Combustível Sustentável de Aviação (SAF), um recurso essencial para a transição para uma aviação mais sustentável. Por meio do financiamento a startups e projetos inovadores, o fundo busca ampliar a disponibilidade de SAF e mitigar as emissões de gases de efeito estufa, alinhando-se às metas globais de descarbonização do transporte aéreo, o que reforça a posição da Embraer como uma das líderes globais na indústria aeronáutica (Exame, 2024).

De igual modo, a aplicação de tecnologias de Inteligência Artificial (IA) no setor aeronáutico tem se consolidado como um dos principais vetores de inovação tecnológica, promovendo avanços significativos em diversas áreas, desde a otimização de operações até o desenvolvimento de aeronaves autônomas (Weid *et al.*, 2022).

Um mapeamento realizado pelo INPI revelou que, entre 2000 e 2021, foram depositados 624 pedidos de patente relacionados à IA com aplicação

no setor aeronáutico no Brasil, representando 10% de todos os depósitos de IA no país (Weid *et al.*, 2022). Novamente, cabe destacar a Embraer, que depositou 16 documentos voltados à aplicação de IA no setor de aeronáutica, sendo a maior depositante nacional.

Entre as principais áreas de aplicação da IA identificadas no setor aeronáutico, destacam-se a manutenção preditiva de aeronaves, a otimização da eficiência de voo, a criação de assistentes virtuais para pilotos e o desenvolvimento de tecnologias de decolagem e aterrissagem verticais (Weid *et al.*, 2022).

Por último, em 2025 foi sancionada a Lei nº 15.083/2025, que criou a Empresa de Projetos Aeroespaciais do Brasil (ALADA), uma empresa estatal concebida com o objetivo de fomentar projetos estratégicos, como o desenvolvimento de satélites e veículos de lançamento, além de promover parcerias internacionais e integração regional (Brasil, 2025).

A iniciativa busca explorar as oportunidades únicas que o Brasil oferece, destacando o potencial do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), localizado no Maranhão. Graças à sua posição geográfica privilegiada, o CLA possibilita lançamentos espaciais com maior eficiência e competitividade (Força Aérea, 2025). Com a criação da empresa, espera-se não apenas impulsionar o desenvolvimento industrial, mas também colocar o país em uma posição de liderança em um setor estratégico, integrando ciência, tecnologia e soberania econômica (Força Aérea, 2025).

Ainda segundo a Força Aérea (2025), a iniciativa visa alcançar a autosuficiência em materiais aeronáuticos e espaciais, diminuindo a dependência de fornecedores internacionais, especialmente no que se refere a tecnologias sensíveis sujeitas a restrições de exportação, além de projetar o Brasil para uma posição de destaque no cenário espacial global.

## Prestação de Serviços Técnicos Especializados

O desenvolvimento tecnológico, econômico e social de um país depende da existência de uma base científica forte, bem como de uma infraestrutura científica e tecnológica avançada, o que prescinde do fortalecimento dos serviços técnicos especializados que atendam a demandas em projetos de inovação tecnológica (Brasil, 2016a).

A prestação de serviços técnicos especializados por ICTs é um instrumento estratégico na promoção da inovação e no fortalecimento das intera-

ções entre academia, setor produtivo e governo. Instituída no artigo 8º da Lei de Inovação, a prestação de STE é concebida como um mecanismo para ampliar a competitividade das empresas, facilitar o acesso ao conhecimento técnico especializado e fomentar o desenvolvimento tecnológico de instituições de pesquisa e indústria (Brasil, 2004).

O Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, instituído pela Lei nº 13.243/2016, trouxe importantes alterações para a regulamentação dos STE, destacando a importância da colaboração entre as ICTs e o setor produtivo, bem como a relevância das fundações de apoio na gestão de recursos e na execução de projetos relacionados (Brasil, 2022a; Rauen, 2016). Nesse contexto, os STE vão além de atividades acessórias, sendo instrumentos fundamentais para conectar as capacidades científicas e tecnológicas das ICTs às demandas concretas do mercado (Brasil, 2023a; Fortec, 2021).

Dentre as principais atividades que caracterizam os STE, destacam-se os ensaios laboratoriais, desenvolvimento de protótipos, certificações técnicas e análises de viabilidade tecnológica. Essas atividades, como bem pontua Viegas (2007), não apenas contribuem para a inovação no ambiente produtivo, mas também fortalecem o papel das ICTs na promoção de soluções tecnológicas para os desafios industriais.

Portanto, esta seção visa explorar o conceito, a abrangência e a relevância dos STE no contexto brasileiro, destacando sua relação com os instrumentos legais e o papel das fundações de apoio, como exemplificado no convênio entre o Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI) e a Fundação Casimiro Montenegro Filho (FCMF). A análise detalhada desse modelo busca evidenciar como os STE podem potencializar a interação entre as ICTs e o setor produtivo, contribuindo para o avanço tecnológico e o desenvolvimento socioeconômico do país.

## *Definição e Abrangência dos Serviços Técnicos Especializados*

A prestação de serviços voltados para a inovação e pesquisa no setor produtivo pelas Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação foi estabelecida pela Lei de Inovação e desempenha um importante papel na promoção da inovação e do desenvolvimento tecnológico no Brasil. De acordo com Barbosa *et al.* (2006, p. 81):

A ICT é, em princípio, destinada a desempenhar as atividades previstas em seus estatutos ou leis instituidoras. A Lei nº 10.973/2004 acresce a tais competências a prestação de serviços ao setor produtivo no âmbito da pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de tecnologia, produto ou processo.

Contudo, foram nas alterações trazidas pelo MLCTI que os serviços passaram a ter caráter técnico especializado, conforme redação do artigo 8º da Lei de Inovação:

Art. 8º É facultado à ICT prestar a instituições públicas ou privadas serviços técnicos especializados compatíveis com os objetivos desta Lei, nas atividades voltadas à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, visando, entre outros objetivos, à maior competitividade das empresas (Brasil, 2016).

Embora não haja um rol dos serviços considerados técnicos especializados, o artigo 16, inciso IX, da Lei de Inovação atribuiu ao NIT a competência técnica acerca da análise da natureza dos serviços a serem prestados:

Art. 16. Para apoiar a gestão de sua política de inovação, a ICT pública deverá dispor de Núcleo de Inovação Tecnológica, próprio ou em associação com outras ICTs. (Redação pela Lei nº 13.243, de 2016).

1º São competências do Núcleo de Inovação Tecnológica a que se refere o caput, entre outras: (Redação pela Lei nº 13.243, de 2016):

IX - promover e acompanhar o relacionamento da ICT com empresas, em especial para as atividades previstas nos arts. 6º a 9º (Brasil, 2016).

Dessa forma, os STE podem abranger uma ampla variedade de atividades, como a realização de ensaios, análises laboratoriais, desenvolvimento de protótipos, consultorias técnicas e a elaboração de pareceres técnicos e laudos de certificação, desde que aprovados pelo respectivo NIT. Nesse sentido é o entendimento de Viegas (2007, p. 209):

A lei não contém qualquer limitação expressa, mas os serviços têm que ser compatíveis com os objetivos da lei, isto é, atividades voltadas à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e têm que ser aprovados pelo órgão ou autoridade máxima da ICT.

Assim, a possibilidade de atuação das ICTs em parceria com o setor produtivo a partir da prestação de STE, possibilita a criação de produtos e processos inovadores que atendam não apenas a objetivos empresariais, mas também contribuam para o avanço tecnológico e o desenvolvimento econômico nacional, fortalecendo, portanto, o ecossistema de inovação nacional.

## *Prestação de Serviços Técnicos Especializados e Acordos de Parceria*

As diferenças entre a prestação de serviços técnicos especializados e os acordos de parceria refletem a natureza distinta de cada tipo de atividade no contexto da Lei de Inovação e suas atualizações. Em 2021, o FORTEC publicou uma nota técnica acerca das diferenças entre esses dois instrumentos, orientando a correta aplicação desses instrumentos e destacando as especificidades de cada regime jurídico.

Os STE, regulados pelo artigo 8º da Lei, são classificados como atividades acessórias no processo de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Voltados para a aplicação prática de conhecimentos já existentes, os STE atendem demandas imediatas do setor produtivo por meio de análises técnicas, pareceres e serviços padronizados, sem o objetivo de gerar novos conhecimentos ou propriedade intelectual, embora a legislação não proíba essa possibilidade (Brasil, 2022a; Fortec, 2021).

Por outro lado, os acordos de parceria, previstos no artigo 9º da Lei, têm como foco a geração de novos conhecimentos, tecnologias ou produtos. Eles caracterizam-se pela maior incerteza e risco, próprios de atividades de pesquisa e desenvolvimento (Fortec, 2021). Esses projetos abrangem desde a pesquisa básica até a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental, requerendo investimentos mais robustos e períodos de execução mais longos. Além disso, diferentemente dos STE, nos acordos de parceria é obrigatória a formulação prévia da divisão dos direitos de propriedade intelectual entre os envolvidos, com possibilidade de licenciamento ou cessão mediante compensação econômica (Brasil, 2022b).

A principal distinção entre os dois regimes reside no tratamento da propriedade intelectual e no objetivo final de cada atividade. Enquanto os STE têm como finalidade a aplicação prática de conhecimentos existentes, vol-

tando-se para atender necessidades específicas e imediatas, os acordos de parceria buscam criar soluções tecnológicas inovadoras, frequentemente resultando em novas patentes, metodologias ou produtos inéditos no mercado (Fortec, 2021). Essa diferença fundamental reflete-se nas exigências legais: nos STE, não há previsão para incentivos tributários ou para a remuneração de alunos, ao passo que os acordos de parceria permitem o pagamento de bolsas e outros benefícios devido ao seu caráter mais amplo e estratégico (Brasil, 2004; Fortec, 2021).

Ainda que esses dois instrumentos sejam essenciais para o fortalecimento do ecossistema de inovação no Brasil, é necessário ressaltar que a correta aplicação de cada regime é primordial para evitar distorções e garantir que as atividades atendam às necessidades específicas do setor produtivo ou científico, de modo a evitar a utilização inadequada desses instrumentos para contornar exigências legais, especialmente as relacionadas à propriedade intelectual (Fortec, 2021).

## *O papel da fundação de apoio e a aplicação das receitas*

Para fazer a captação, gestão e aplicação das receitas oriundas dos serviços, a Lei de Inovação (Redação pela Lei nº 13.243) passou a permitir que tais atividades sejam delegadas a fundações de apoio, desde que relacionadas aos objetivos institucionais de pesquisa, desenvolvimento e inovação, conforme art. 18.

Art. 18. A ICT pública, na elaboração e na execução de seu orçamento, adotará as medidas cabíveis para a administração e a gestão de sua política de inovação para permitir o recebimento de receitas e o pagamento de despesas decorrentes da aplicação do disposto nos arts. 4º a 9º, 11 e 13, o pagamento das despesas para a proteção da propriedade intelectual e o pagamento devido aos criadores e aos eventuais colaboradores. (Redação pela Lei nº 13.243, de 2016)

Parágrafo único. A captação, a gestão e a aplicação das receitas próprias da ICT pública, de que tratam os arts. 4º a 8º, 11 e 13, poderão ser delegadas a fundação de apoio, quando previsto em contrato ou convênio, devendo ser aplicadas exclusivamente em objetivos institucionais de pesquisa, desenvolvimento e ino-

vação, incluindo a carteira de projetos institucionais e a gestão da política de inovação (Brasil, 2016).

Às ICTs é facultada a contratação de fundações de apoio para exercerem a função de interveniente entre ICT e indústria, atuando em atividades meio de projetos institucionais relacionados à pesquisa, desenvolvimento e inovação, conforme disposto no artigo 1º da Lei nº 8.958/94 (Lei das Fundações de Apoio):

Art. 1o As Instituições Federais de Ensino Superior - IFES e as demais Instituições Científicas e Tecnológicas - ICTs, de que trata a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, poderão celebrar convênios e contratos, nos termos do inciso XIII do caput do art. 24 da Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, por prazo determinado, com fundações instituídas com a finalidade de apoiar projetos de ensino, pesquisa, extensão, desenvolvimento institucional, científico e tecnológico e estímulo à inovação, inclusive na gestão administrativa e financeira necessária à execução desses projetos (Brasil, 2013).

Complementarmente, o parágrafo único do artigo 1º do Decreto nº 7.423/2010 dispõe da finalidade da fundação de apoio:

A fundação registrada e credenciada como fundação de apoio visa dar suporte a projetos de pesquisa, ensino e extensão e de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico de interesse das instituições apoiadas e, primordialmente, ao desenvolvimento da inovação e da pesquisa científica e tecnológica, criando condições mais propícias a que as instituições apoiadas estabeleçam relações com o ambiente externo (Brasil, 2010).

Para Rauén (2016), a possibilidade de as fundações atuarem como agentes intermediadores e receberem os recursos decorrentes da prestação dos serviços, garante que os recursos permaneçam na ICT, estimulando o engajamento das instituições de pesquisa em trabalhar com o setor produtivo. Entendimento similar é encontrado no Parecer Nº 00002/2020/CP-CT&I/PGF/AGU, reafirmando que as fundações de apoio poderão atuar exclusivamente em atividades meio, na função de interveniente (Brasil, 2020).

Como visto, o STE refere-se a uma demanda do setor produtivo (demanda externa) para utilizar a infraestrutura da ICT para realização de testes em alguma fase do processo de produção (Brasil, 2023a). Nesse caso, a ICT é contratada para prestar um serviço, seja para uma instituição pública ou privada.

Nos contratos de prestação de serviço técnico a ICT pública figura como contratada, observando-se os princípios da igualdade entre as partes e da autonomia da vontade, ao contrário do que ocorre na maior parte dos contratos administrativos, nos quais a Administração ocupa posição de supremacia em relação ao particular, podendo-se valer, por exemplo, de cláusulas exorbitantes (Di Pietro, 2022; Brasil, 2022a). Há, portanto, uma relação de contratante e contratada.

Por se tratar de um contrato de prestação de serviços, a ICT tem a obrigação de prestar o serviço que se propôs a fazer o que, em contrapartida, gera o direito de receber o pagamento. Uma modificação advinda do MLCTI que merece destaque é a possibilidade de as ICTs receberem contrapartidas financeiras, econômicas (bens, equipamentos, materiais), ou híbrida.

Cabe salientar que a fundação de apoio apenas gerencia os recursos orçamentários a partir da disponibilidade financeira do projeto em execução, não havendo a efetiva transferência de recursos para a fundação (Brasil, 2021). Além disso, à fundação de apoio cabe o ressarcimento pelas despesas operacionais e administrativas relacionadas ao suporte prestado ao projeto (Brasil, 2021).

A aquisição de bens e serviços é uma das atribuições que pode ser incumbida à fundação de apoio no seu papel de suporte administrativo, cabendo à ICT definir quais aquisições se darão por meio da fundação e quais serão realizadas com despesas próprias (Brasil, 2021).

Como as receitas oriundas dos STE não têm natureza pública, a aquisição via fundação de apoio dar-se-á respeitando as disposições do Decreto nº 8.241/14, não havendo a necessidade de elaborar um processo licitatório. Contudo, o fato de prescindir de licitação não torna o controle e a fiscalização menos efetivos, tendo em vista que a aplicação desses recursos exige posterior prestação de contas e publicidade das informações para garantir a transparência e a governança do uso dos recursos, conforme art. 27-A da Lei de Inovação.

# METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser classificada como qualitativa, quanto à sua natureza e forma de abordagem, e do ponto de vista de seus objetivos, como pesquisa descritiva, pois tem como objetivo primordial a descrição das características do fenômeno estudado (Gil, 2010), neste caso, o registro e a caracterização dos tipos de STEs prestados e de sua ocorrência entre os diferentes setores atendidos no âmbito do convênio entre o Instituto de Fomento e Coordenação Industrial e a Fundação Casimiro Montenegro Filho.

A abordagem qualitativa foi adotada por priorizar a análise interpretativa de documentos, relatórios financeiros, legislações e instrumentos jurídicos, o que permite captar os significados subjacentes às práticas operacionais e compreender as implicações dessas parcerias no contexto da inovação tecnológica. Flick (2004) esclarece que os métodos qualitativos incorporam a subjetividade tanto do pesquisador quanto dos sujeitos investigados, considerando-a parte integrante do processo de pesquisa. Nesse contexto, impressões, sentimentos e observações não apenas contribuem para a interpretação, mas são também reconhecidos como dados em si mesmos.

O método utilizado foi o estudo de caso único, conforme proposto por Yin (2010), devido à natureza do convênio analisado, considerado um modelo de colaboração bem-sucedida entre ICT e o setor produtivo. A escolha do estudo de caso único é justificada pela singularidade do convênio IFI-FCMF, que envolve a gestão de projetos de certificação de produtos aeronáuticos e o suporte ao desenvolvimento tecnológico. O convênio apresenta a interação entre uma ICT e uma fundação de apoio que podem ser replicadas por outras ICTs, como o Instituto de Controle do Espaço Aéreo (ICEA), órgão demandante deste trabalho.

Para garantir uma análise abrangente e fundamentada, a pesquisa foi estruturada com base na coleta de múltiplas fontes de evidências (Yin, 2010), incluindo documentos legais e financeiros, relatórios de execução financeira e questionário. Esses documentos foram analisados com o objetivo de identificar como os recursos financeiros geridos dentro do escopo do convênio.

## Coleta de Dados Secundários

Para mapear e sintetizar a literatura existente sobre o tema, foram realizadas buscas na base de dados Scopus, acessada por meio do Portal de

Periódicos da CAPES, com o objetivo de fundamentar teoricamente a pesquisa acerca da interação entre ICTs e setor industrial, bem como sobre a importância da ICT no processo de inovação. Optou-se por não empregar termos de busca em inglês, uma vez que o foco da pesquisa recai sobre o ordenamento jurídico brasileiro, as práticas institucionais das ICTs nacionais e a aplicação da Lei de Inovação, o que justificou a centralidade de descritores na língua portuguesa. Os termos de busca e os operadores booleanos utilizados estão sintetizados no Quadro 1.

**Quadro 1 – Termos de busca e operadores booleanos utilizados na revisão bibliográfica.**

Termo de busca	Resultados
“Inovação” E “ICT”	288
“Interação” E “ICT”	128
“Indústria” E “Universidade”	8633
“Interação” E “Universidade” E “Empresa”	460

**Fonte: elaborado pelo autor.**

A partir da seleção dos artigos, legislações e documentos que apresentavam maior aderência ao tema, procedeu-se à leitura exploratória e seletiva daqueles que apresentavam maior proximidade com o tema de interesse, com o objetivo de extrair elementos teóricos relacionados à interação entre ICTs e setor produtivo no contexto da inovação.

Apesar da utilização de diferentes combinações de termos e operadores booleanos nas buscas, verificou-se uma escassez de publicações que tratem especificamente da prestação de STEs no âmbito das ICTs. A busca pelo termo “Serviço\* Técnico\* Especializado\*” na base Scopus, por exemplo, resultou majoritariamente em trabalhos que tratavam o tema sob a ótica da inexigibilidade de licitação na administração pública ou como sinônimo de mão de obra especializada, sem vínculo com a perspectiva da Lei de Inovação.

Ademais, observou-se a dificuldade de acesso a dados sistematizados sobre STEs mesmo nos repositórios institucionais das ICTs vinculadas à Aeronáutica, evidenciando a baixa publicização dessas práticas e reforçando a originalidade da presente pesquisa.

Diante dessa limitação, foram selecionados aproximadamente dez artigos que, embora não tratassem diretamente dos STEs, apresentavam dis-

cussões relevantes sobre a interação universidade-indústria, os instrumentos legais de fomento à inovação e a atuação das ICTs públicas no sistema nacional de CT&I. Essa revisão teórica serviu como base para a interpretação dos dados empíricos coletados (Gil, 2010).

Além do Portal de Periódicos CAPES, a pesquisa identificou documentos e relatórios financeiros públicos disponíveis no Portal da Transparência da Fundação Casimiro Montenegro Filho, referentes ao convênio firmado entre a Fundação e o Instituto de Fomento e Coordenação Industrial. Entre os principais documentos examinados, destacam-se as prestações de contas mensais do convênio, os relatórios de execução financeira e os pareceres jurídicos vinculados ao convênio em estudo.

## Instrumento de Coleta de Dados Primários

Considerando que nem os artigos e tampouco os documentos do convênio entre IFI e FCMF seriam suficientes para analisar as vantagens dos STEs para as ICTs do setor aeronáutico, optou-se por entrevistar autoridade institucional do DCTA, NIT ao qual o IFI é subordinado.

Para tanto, foi construído um Roteiro de Entrevista (Apêndice B) composto por sete questões abertas, cujos temas abrangeram aspectos técnicos, administrativos, financeiros e estratégicos do convênio analisado. As perguntas trataram: (i) do impacto técnico e financeiro dos grandes projetos de certificação; (ii) das consequências da arrecadação abaixo do estimado; (iii) da utilização de GRU como forma alternativa de recolhimento de receitas; (iv) sobre a plataforma Alfresco; (v) o papel dos STE como instrumento de aproximação com a indústria; (vi) dos principais desafios enfrentados na relação com a fundação de apoio; e (vii) da questão cultural do setor industrial em interagir com instituições públicas de ciência e tecnologia. A entrevista foi realizada no mês de fevereiro de 2025, após submissão ao Comitê de Ética na Plataforma Brasil, cujo número de processo é o 048884/2025.

A construção do questionário teve como base os elementos identificados na revisão bibliográfica e no construto teórico delineado ao longo do estudo. Foram considerados, entre outros aspectos, os fatores associados à governança institucional, à estrutura administrativa e à cultura organizacional do IFI, com foco em práticas que favoreçam ou limitem a interação com o setor produtivo por meio dos STE, conforme previsto no artigo 8º da Lei de Inovação.

Adicionalmente, foi realizada tentativa de coleta de dados primários junto à FCMF, por meio do envio de questionário estruturado e solicitação de entrevista com representantes da instituição. No entanto, apesar dos esforços empreendidos, não houve retorno dentro do prazo estipulado para a pesquisa.

As respostas obtidas a partir do questionário serviram para confirmar e complementar os dados coletados nas fases anteriores, contribuindo para a triangulação metodológica da pesquisa, conforme preconizado por Yin (2010).

## Análise e Interpretação dos Dados

A etapa de análise teve como objetivo organizar e sistematizar os dados obtidos a partir dos dados coletados a partir de documentos oficiais e do questionário estruturado de modo a viabilizar a formulação de respostas aos objetivos propostos neste estudo. Conforme destaca Gil (2010), a análise consiste na ordenação dos dados empíricos para que possam ser examinados criticamente, enquanto a interpretação visa conferir-lhes sentido, à luz dos conhecimentos teóricos previamente estabelecidos.

Neste trabalho, a interpretação dos dados foi sustentada pelo referencial teórico construído a partir da literatura e dos dados documentais. Quanto às informações obtidas por meio do questionário, optou-se por uma abordagem analítica de caráter descritivo-interpretativo, compatível com o delineamento metodológico de estudo de caso.

Não se aplicou um protocolo de análise rigidamente estruturado, uma vez que, conforme enfatiza Gil (2010), nos estudos de caso não se adota um esquema analítico fixo. Assim, a interpretação foi orientada pela busca de relações entre as respostas, com ênfase na identificação de aspectos que contribuíssem para a compreensão da lógica de execução do convênio, dos desafios enfrentados pelo IFI e das percepções institucionais sobre a interação com a fundação de apoio e com o setor industrial, tendo como objeto os STEs.

Embora o estudo de caso único apresente a limitação de uma generalização direta restrita, conforme Yazan (2016), o objetivo não é a generalização estatística, mas a elaboração de diretrizes práticas e replicáveis para outras ICTs da Aeronáutica.

## Matriz de Validação/Amarração

Problema de pesquisa	Objetivo geral	Objetivos específicos	Procedimentos	Resultados
Em que medida os STE prestados por ICTs, à luz da Lei de Inovação, contribuem para a promoção da inovação e para a sustentabilidade financeira, a partir da análise do convênio firmado entre IFI e FCMF?	Responder em que medida os Serviços Técnicos Especializados prestados por ICTs, à luz da Lei de Inovação, contribuem para a promoção da inovação e para a sustentabilidade financeira, a partir da análise do convênio firmado entre o IFI e a FCMF.	Identificar os desafios e oportunidades na colaboração entre ICTs e o setor produtivo no contexto dos STEs à luz da Lei de Inovação.	Bibliográficos: revisão da literatura na base de dados Scopus, acessada por meio do Portal de Periódicos da CAPES.	Foram identificadas oportunidades como capacitação profissional, modernização da gestão, ganhos técnicos institucionais e maior integração com o setor produtivo. Entre os desafios, destacam-se a superestimação de receitas, baixa arrecadação, impacto da pandemia e dificuldades operacionais com a fundação de apoio.
		Destacar o papel dos STEs como instrumento de fomento à inovação e à competitividade nos setores aeronáutico e aeroespacial.	Bibliográficos: documentos e relatórios financeiros públicos obtidos por meio do Portal da Transparência da FCMF e junto ao IFI.	O modelo de gestão adotado conferiu flexibilidade na aplicação de recursos, viabilizando investimentos diretos em CT&I. Apesar da baixa arrecadação frente ao previsto, a execução eficiente dos valores captados e os ganhos institucionais evidenciam que o convênio pode servir como referência para o ICEA.
		Avaliar o convênio entre IFI e FCMF como <i>benchmarking</i> para as vantagens financeiras dos STEs.	Questionário.	

# RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, apresentam-se as análises e a discussão dos resultados alcançados a partir dos dados coletados no Portal da Transparência da FCMF e da pesquisa de campo realizada por meio de questionário junto ao DCTA, NIT ao qual o IFI é subordinado. Ambos os instrumentos foram utilizados com o intuito de demonstrar as vantagens de STEs para as ICTs do setor aeronáutico.

## O Instituto de Fomento e Coordenação Industrial

Fundado em 1971, o Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI) é uma ICT do Comando da Aeronáutica (COMAER) especializada no campo da Ciência e Tecnologia, que tem por finalidade prestar serviços técnicos especializados para o fortalecimento do complexo industrial aeroespacial e contribuir para a garantia do desempenho, da segurança e da disponibilidade de produtos e sistemas aeroespaciais de interesse da Aeronáutica (IFI, 2023a). Além disso, o IFI é a única organização militar do país com experiência no campo da certificação aeronáutica, atuando desde 1983 como organização certificadora de produtos aeroespaciais e como executora de atividades de garantia governamental de qualidade junto aos principais fornecedores do COMAER (IFI, 2016).

Em 2016, após identificar que a infraestrutura existente, incluindo prédios, laboratórios e equipamentos, encontrava-se defasada e precisava ser adequada aos padrões técnicos e operacionais atuais, o IFI elaborou o “Programa de Fortalecimento dos Serviços Técnicos Especializados prestados pelo IFI nas atividades voltadas à inovação”, cujo objetivo era fortalecer os STE prestados pelo Instituto nas atividades voltadas à inovação. O Programa visava responder à necessidade de modernização e aprimoramento da infraestrutura, pessoal e processos, para enfrentar os desafios tecnológicos crescentes e garantir a competitividade da indústria aeroespacial brasileira (IFI, 2016).

Assim, foram idealizados três projetos institucionais para a implementação do Programa, conforme apresentado na Tabela 3.

**Tabela 3 - Objetivo dos projetos institucionais**

<b>Projeto</b>	<b>Objetivo</b>
Ampliação e atualização da capacitação de servidores militares do IFI	Capacitação de servidores e militares através de cursos, palestras, workshops, conferências, intercâmbios, dentre outros, visando melhores práticas e otimização de processos.
Revitalização da infraestrutura institucional	Compreende a modernização dos laboratórios, instalações e equipamentos do IFI para atender às exigências tecnológicas mais recentes. Isso inclui a adequação de instalações físicas, a aquisição de novos instrumentos e sistemas, e melhorias na infraestrutura elétrica e de tecnologia da informação, garantindo o suporte adequado às atividades de inovação
Suporte à gestão	Desenvolvimento e a implantação de sistemas informatizados para a análise de dados e gestão de informações estratégicas, bem como a criação de indicadores de desempenho que permitam monitorar e avaliar o progresso das atividades do Instituto.

**Fonte: Adaptado do Portal da Transparência da FCMF.**

Para a implementação do Programa, o IFI analisou dois cenários principais, cada um com vantagens e desafios específicos. O primeiro cenário considerava a realização das atividades por meio de processos licitatórios, seguindo os processos administrativos formais para a compra de materiais e contratação de serviços. A principal desvantagem desse cenário é a natureza morosa dos processos de licitação, o que poderia acarretar atrasos significativos no cronograma de execução do programa. Além disso, a rigidez dos procedimentos administrativos dificultaria a flexibilidade necessária para lidar com ajustes durante a execução, como mudanças nos requisitos técnicos ou a aquisição urgente de equipamentos (IFI, 2016). Diante disso, este cenário não se tornou viável.

Por outro lado, o segundo cenário escolhido, considerou a realização das atividades por meio de um convênio com uma Fundação de Apoio, conforme previsto no artigo 18 da Lei de Inovação (Brasil, 2004). Apesar de ter uma despesa de até 15% para cobertura de despesas operacionais e administrativas conforme artigo 74 do Decreto nº 9.283/2018, o convênio com a Fundação se mostrou o mais adequado dos cenários, em razão da flexibilidade, uma vez que esta poderia assumir a responsabilidade pela captação, gestão e aplicação das receitas próprias provenientes dos serviços prestados

pelo IFI em atividades institucionais de pesquisa, desenvolvimento e inovação, sem a necessidade de processos licitatórios (IFI, 2016).

Para financiar os projetos mencionados, a captação e geração de receitas próprias do IFI estão diretamente associadas à prestação de serviços técnicos especializados. Entre os principais serviços oferecidos estão:

a) Serviços de Metrologia Aeroespacial: calibrações realizadas no Laboratório Central de Calibração do Sistema de Metrologia Aeroespacial, atuando nas áreas da metrologia física, elétrica e dimensional. Os serviços seguem rigorosos padrões de qualidade, sendo creditados pelo INMETRO desde 1985 e, em alguns casos, pelos laboratórios da United State Air Force (USAF);

b) Prestação de serviços na área de certificação voluntária segundo a NBR ISO 9001:2015;

c) Certificação em conformidade com normas AQAP - *Allied Quality Assurance Publications*;

d) Certificação de aeronavegabilidade inicial, para reconhecer que uma aeronave apresenta condições seguras de operação;

e) Realização de ensaios não-destrutivos por meio de ultrassom, raios-x, partículas magnéticas, líquido penetrante e correntes parasitas;

f) Garantia governamental da qualidade;

g) Certificação de Garantia Governamental da Qualidade;

h) Credenciamento de Organização de Projeto;

i) Permissão Especial de Voo; e

j) Certificação de Produtos Aeronáuticos ou Espaciais.

À época da elaboração do Programa, em 2016, conforme relatórios financeiros obtidos junto ao IFI, foi verificado que o Instituto gerou em 2015 receitas totais de R\$ 772.697,08 provenientes de STE de auditorias (R\$180.172,68), certificação (R\$ 107.150,68) e treinamentos (R\$ 472.350,00) (IFI, 2016). Já em 2016, havia uma previsão de receitas de R\$1.081.044,27 (IFI, 2016).

A partir do histórico e da expectativa de receitas geradas, o IFI planejou o cronograma de investimento em cada projeto. A execução do Programa será detalhada adiante.

## A Fundação Casimiro Montenegro Filho e o convênio com o IFI

A Fundação Casimiro Montenegro Filho foi fundada em 1990 e atua como uma instituição sem fins lucrativos voltada ao apoio administrativo e financeiro de projetos de pesquisa, ensino, extensão e desenvolvimento científico e tecnológico, principalmente no setor aeroespacial e de inovação (FCMF, 2023a). Criada com incentivo do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), a FCMF se destaca como uma fundação de apoio ao ITA e a diversas outras instituições de pesquisa e ensino superior no Brasil, em grande parte de ICTs dos setores aeronáutico e aeroespacial, como o IFI (FCMF, 2023a).

Com o respaldo das Leis de Inovação e das Fundações de Apoio, a FCMF atua na gestão de projetos voltados ao desenvolvimento institucional, científico e tecnológico, promovendo atividades que impulsionam a inovação e o desenvolvimento tecnológico no Brasil. Entre suas funções, a fundação gerencia propostas de financiamento, contrata equipes técnicas, auxilia na aquisição de materiais e serviços e assegura a conformidade dos projetos com as normas dos financiadores, garantindo que os recursos sejam aplicados de forma transparente e eficiente (FCMF, 2023a).

Di Pietro (2022) e Mello (2018) distinguem contratos de convênios baseando-se na natureza dos interesses envolvidos e na forma de colaboração entre as partes. Nos contratos, os interesses são opostos e contraditórios, enquanto nos convênios os interesses são recíprocos e comuns, pois as partes colaboram mutuamente para alcançar um objetivo comum. Outra diferença reside no fato de que nos contratos há uma contraprestação, já nos convênios prevalece a colaboração mútua, sem previsão de preço ou remuneração específica, caracterizando-se por transferências de verbas, uso compartilhado de recursos humanos, materiais e técnicos, ou intercâmbio de informações e experiências (Sá; Rabello, 1988).

Por sua vez, Lui *et al.* (2024) afirmam que os convênios representam uma forma de cooperação interfederativa na qual a União busca a execução de programas, projetos ou atividades de interesse mútuo, e através da apresentação de projetos ou atividades a serem financiadas, a União repassa recursos financeiros aos entes subnacionais, especialmente Estados, Municípios ou o Distrito Federal. Assim, por meio dos convênios, são firmados

acordos, principalmente, entre entidades da administração pública federal, baseados, em grande parte, na necessidade de cooperação, suporte ou assistência financeira.

Nesta esteira, em consonância com sua política de inovação e o disposto no parágrafo único do art. 18 da Lei de Inovação, verificou-se que o IFI optou por realizar um convênio com a Fundação Casimiro Montenegro Filho.

## Análise do Convênio

O Convênio nº 01/IFI-FCMF firmado entre IFI e FCMF foi assinado em 23 de maio de 2018 (FCMF, 2023b), tendo como objeto delegar à Fundação a captação, gestão e aplicação das receitas próprias do IFI para a implementação do “Programa de fortalecimento dos serviços técnicos especializados prestados pelo IFI nas atividades voltadas à inovação”.

A validade do referido Convênio era de 60 meses, com uma previsão de arrecadação anual de R\$2.352.405,92 (dois milhões, trezentos e cinquenta e dois mil, quatrocentos e cinco reais e noventa e dois centavos), totalizando R\$11.762.029,60 (onze milhões setecentos e sessenta e dois mil, vinte e nove reais e sessenta centavos), a ser distribuído em três áreas elencadas fundamentais para a implantação do “Programa de fortalecimento dos serviços técnicos especializados prestados pelo IFI nas atividades voltadas à Inovação”, sendo elas a: i) ampliação e atualização da capacitação de servidores e militares do IFI - RH, ii) a revitalização da infraestrutura institucional - CAD, e o iii) suporte à gestão - CDI, conforme resume a Tabela 4.

**Tabela 4 - Divisão da previsão orçamentária referente ao Convênio nº 01/IFI-FCMF.**

Previsão de receitas (R\$)	Áreas		
	CAD	RH	CDI
11.762.029,00	6.693.575,00	3.274.135,00	1.794.000,00
100%	57%	28%	15%

**Fonte: Adaptado do Portal da Transparência da FCMF (FCMF, 2023b).**

Observa-se que mais da metade da receita prevista (57%) seria para revitalização institucional. Do restante, 27,8% seriam para ampliação e atualização da capacitação de servidores e militares do IFI e 15,3% destinados para suporte à gestão.

Segundo o Convênio, as atividades sob responsabilidade da FCMF são: a) captação sendo o ato da fundação de receber os recursos próprios do IFI provenientes dos serviços relacionados à CT&I; b) gestão refere-se ao planejamento administrativo e financeiro das receitas; e c) a aplicação relaciona-se à execução dos recursos de acordo com o cronograma previsto no Plano de Trabalho (PT) (IFI, 2023a).

Ao iniciar a análise da execução do PT e de acordo com as prestações de contas da execução orçamentária relativas ao período de vigência do convênio, observa-se que foi captado apenas R\$3.489.130,00 (três milhões, quatrocentos e oitenta e nove mil cento e trinta reais), ou seja, 29,67% do que foi previsto. Deste montante arrecadado, foi executado o valor de R\$2.988.160,22 (dois milhões, novecentos e oitenta e oito mil cento e sessenta reais e vinte e dois centavos), o que corresponde a 85,64% do valor arrecadado.

Cabe destacar que a receita estimada no convênio foi superdimensionada, conforme esclarecido pelo DCTA, porque teve como base inicial de arrecadação o projeto KC-390<sup>1</sup> para a configuração canadense, cuja venda da certificação não se concretizou (DCTA, 2025). Esse projeto correspondia ao maior valor individual previsto para o IFI e fundamentou a expectativa de realização recorrente dessas certificações ao longo dos anos de vigência do convênio, o que, na prática, não ocorreu. Ressalte-se, ademais, que o KC-390 constitui a maior aeronave já certificada pelo IFI, não apenas em termos de porte, mas sobretudo pela elevada complexidade e pelo número de sistemas envolvidos, circunstância que demandou, antes mesmo da abertura formal do processo, a elaboração de um pré-projeto e a realização de estudos sobre o estado da arte da certificação aeronáutica, com especial atenção às experiências europeias, notadamente ao processo de certificação do Airbus A-400, então em andamento (DCTA, 2025).

A execução das receitas foi dividida em 12 projetos, de acordo com as três áreas de aplicação dos recursos indicadas no PT, conforme valores dispostos na Tabela 5. Observa-se que os gastos foram separados em 4 (quatro) categorias (diárias, material de consumo, material permanente, obras e instalações) de acordo com a sua natureza de despesa, conforme consta nas Prestações de Contas. Ainda, verifica-se que, na prática, 54,8% do valor

<sup>1</sup> O KC-390 Millennium é uma aeronave militar multimissão desenvolvida pela Embraer, destinada ao transporte tático e logístico, ao reabastecimento em voo, à evacuação aeromédica e a missões humanitárias, caracterizando-se pela elevada versatilidade operacional e pelo emprego de tecnologias avançadas (Força Aérea, 2024).

arrecadado foi direcionado para a capacitação profissional do efetivo do IFI (R\$1.499.052,56), enquanto 22,9% foram destinados para atividades de suporte e gestão (R\$626.830,00) e 22,3% para revitalização da infraestrutura institucional (R\$609.281,01).

**Tabela 5 - Execução da receita captada**

Área	Executado (R\$)	Projeto	Outros serviços de terceiros (R\$)	Diária (R\$)	Material de consumo (R\$)	Material Permanente (R\$)	Obras e instalações	Valor total executado (R\$)	% Área/Arrecadado
CAD	609.281,01	CAD 01/2018	77.900,00	0	25.699,26	0	0	103.599,26	22,3%
		CAD 01/2019	54.373,60	0	23.981,86	49.259,86	0	127.615,32	
		CAD 01/2021	36.072,98	0	0	0	0	36.072,98	
		CAD 01/2022	0	0	0	32.998,25	308.995,20	341.993,45	
		<b>sub total</b>	<b>168.346,58</b>	<b>0</b>	<b>49.681,12</b>	<b>82.258,11</b>	<b>308.995,20</b>	<b>609.281,01</b>	
RH	1.499.052,56	RH 01/2018	92.855,94	50.666,91	0	0	0	143.522,85	54,8%
		RH 01/2019	103.117,57	30.214,02	0	0	0	133.331,59	
		RH 02/2019	192.054,42	112.340,61	0	0	0	304.395,03	
		RH 01/2020	16.730,86	0	0	0	0	16.730,86	
		RH 01/2021	67.112,47	0	0	0	0	67.112,47	
		RH 01/2022	409.311,14	346.986,05	0	0	0	756.297,19	
		RH 01/2023	33.839,77	43.822,80	0	0	0	77.662,57	
		<b>sub total</b>	<b>915.022,17</b>	<b>584.030,39</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1.499.052,56</b>	
CDI	626.830,00	CDI 01/2021	42.530,00	0	0	584.300,00	0	626.830,00	22,9%
		<b>sub total</b>	<b>42.530,00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>584.300,00</b>	<b>0</b>	<b>626.830,00</b>	
Total	2.735.163,57								

**Fonte: Adaptado do Portal da Transparência da FCMF (FCMF, 2023b).**

Ao comparar a captação estimada com a arrecadação efetiva, observa-se que, em virtude da não concretização da venda da certificação do projeto KC-390 na configuração canadense, em nenhum dos exercícios o Convênio conseguiu arrecadar sequer metade do valor planejado. O montante previsto era de R\$ 2.352.405,92 (dois milhões, trezentos e cinquenta e dois mil, quatrocentos e cinco reais e noventa e dois centavos) por ano, conforme demonstrado na Tabela 6.

**Tabela 6 - Valores arrecadados por ano.**

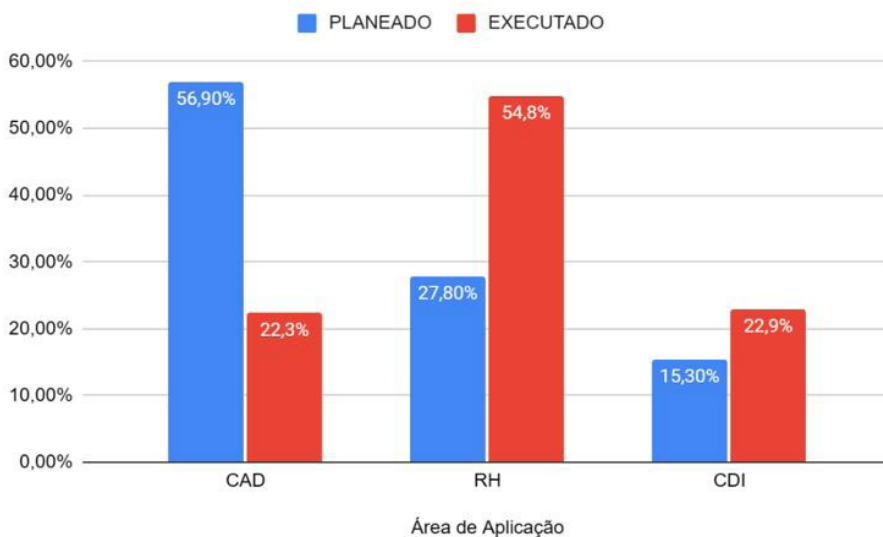
<b>Ano</b>	<b>Valor arrecadado (R\$)</b>	<b>Percentual em relação ao arrecadado</b>
2018	247.122,11	10,51%
2019	565.341,94	24,03%
2020	16.730,86	0,71%
2021	730.015,45	31,03%
2022	1.098.290,64	46,69%
2023	77.662,57	3,30%
Total arrecadado	2.352.405,92	100%

**Fonte: elaborada pelo autor a partir dos dados do Portal da Transparência da FCMF (FCMF, 2023b).**

Destaca-se a arrecadação de 2022, que apresentou um desempenho superior aos demais anos e representou quase metade de toda a arrecadação, enquanto 2020 teve baixíssima arrecadação.

Além do valor executado corresponder a apenas 25,2% do estimado, observa-se que a alocação nos projetos não respeitou a divisão planejada inicialmente. No PT, a alocação prevista para capacitação (RH) era de 27,8%, porém foram executado 54,8% do captado, enquanto para melhoria na infraestrutura (CAD) o planejado era 56,9%, todavia alocou-se apenas 22,3% (Gráfico 1).

**Gráfico 1 - Comparação entre receita estimada e receita executada por área.**



**Fonte: Adaptado do Portal da Transparência da FCMF (FCMF, 2023b).**

Ainda que a execução dos recursos captados tenha sido direcionada aos projetos de CT&I do IFI em conformidade com sua política de inovação, a variação elevada nos índices de aplicação indica que houve uma notável alteração na distribuição dos recursos. De acordo com o DCTA, essa alteração ocorreu por dois fatores. O primeiro pode ser atribuído, em grande parte, à superestimação do valor inicial previsto no Convênio nº 01/IFI-FCMF.

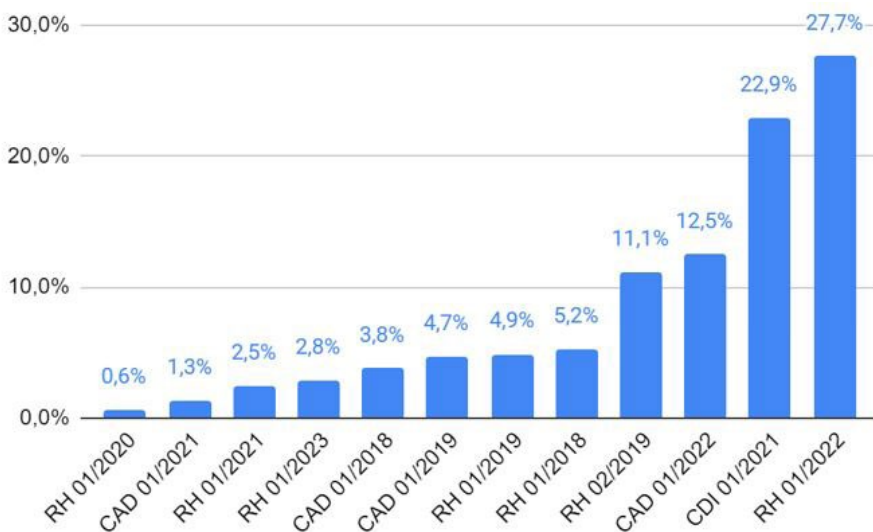
O segundo está relacionado à forma de recolhimento dos recursos durante a vigência do instrumento, especialmente no período da pandemia, quando os projetos ficaram suspensos e a FCMF não estava funcionando normalmente. Nessa circunstância, parte dos pagamentos foi realizada diretamente via Guia de Recolhimento da União (GRU), e não por meio de repasses à fundação. Esses valores, recolhidos diretamente ao Tesouro Nacional, não foram contabilizados na arrecadação do convênio, impactando sua execução financeira.

A decisão pelo recolhimento via GRU foi adotada em situações nas quais o saldo da conta da fundação estava elevado, a fim de mitigar o risco de não execução dos valores dentro do prazo de vigência do convênio. Entretanto, essa escolha resultou em uma dinâmica financeira que não retratou

a realidade da execução orçamentária, pois apenas uma parte dos valores recolhidos retornava ao IFI no orçamento do exercício seguinte.

Quanto à execução de cada projeto, verifica-se que CDI 01/2021 e RH 01/2022, juntos, correspondem à 50,6% do valor arrecadado (Gráfico 2).

**Gráfico 2 - Participação de cada projeto na execução do Plano de Trabalho.**



**Fonte: Adaptado do Portal da Transparência da FCMF (FCMF, 2023b).**

O projeto CDI 01/2021 foi utilizado para aquisição de quatro servidores de rede para suportar a operação do software Alfresco no IFI e um switch, que somam a quantia de R\$584.300,00 (quinhentos e oitenta e quatro mil e trezentos reais). Os demais serviços deste projeto referem-se a instalações e configurações de software e treinamento. O valor total do CDI 01/2021 foi de R\$626.830,00, equivalente a 22,9% da execução total.

De acordo com o DCTA, o Alfresco é um sistema gerencial informatizado estratégico para a gestão e controle dos processos internos do IFI, permitindo a automação de fluxos de trabalho, o monitoramento de prazos e a rastreabilidade detalhada das atividades realizadas. Sua implementação viabilizou a organização e o armazenamento de documentos e informações, reduzindo o risco de perda de dados e garantindo a continuidade operacional, especialmente diante da alta rotatividade de equipes. Além disso, a ferramenta possibilita que qualquer usuário cadastrado acesse o histórico completo

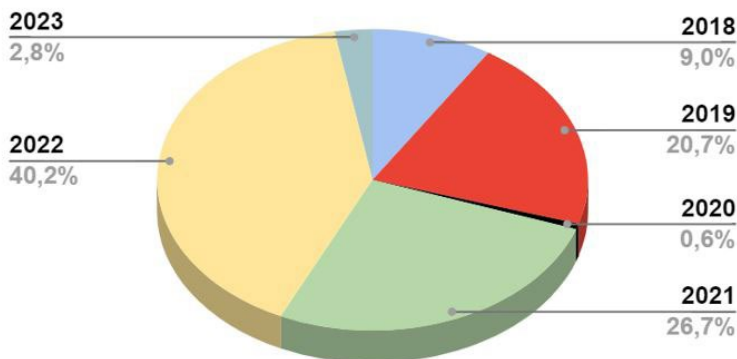
dos processos de certificação, facilitando a recuperação de informações e aumentando a eficiência operacional. O custo com o Alfresco foi principalmente para customização da ferramenta, para adaptá-la às necessidades dos processos de certificação.

Pelo projeto RH 01/2022, referente à capacitação dos servidores, foram realizados 18 cursos, tanto no Brasil quanto no exterior. Os cursos mais relevantes em termos financeiros foram o NTPS (National Test Pilot School), com custo de R\$120.750,00 (cento e vinte mil e setecentos e cinquenta reais), CAA International (curso na área de segurança da aviação), que custou R\$72.546,00 (setenta e dois mil e quinhentos e quarenta e seis reais). O gasto total apenas com inscrições e matrículas foi de R\$409.311,14 (quatrocentos e nove mil, trezentos e onze reais e catorze centavos).

Importante observar que para a realização dos cursos houve a necessidade de pagamento de diárias para os servidores. O valor desembolsado foi de R\$346.986,05 (trezentos e quarenta e seis mil, novecentos e oitenta e seis reais e cinco centavos). Dessa forma, o gasto no projeto RH 01/2022 totalizou R\$756.297,19, representando 27,7% da execução.

Em relação à execução anual, o Gráfico 3 ilustra a representatividade de cada ano na execução da receita total arrecadada.

**Gráfico 3 - Distribuição da execução da receita total arrecadada.**



**Fonte: Adaptado do Portal da Transparência da FCMF (FCMF, 2023b).**

A execução de 2019 somou o montante de R\$565.341,94, representando 20,7% da receita total. Novamente, valor bem abaixo da estimativa de arrecadação anual.

Em 2020, a COVID-19 precipitou uma crise nos investimentos em P&D em muitas áreas (Cavalcante *et al.*, 2020). Com a economia global enfrentando uma recessão profunda, muitas empresas foram forçadas a cortar despesas, incluindo orçamentos dedicados a P&D, além de encontrar dificuldades de financiamentos e interrupções em pesquisas (Benetti *et al.*, 2022).

Dessa forma, a COVID-19 influenciou a execução do Convênio a partir de 2020, paralisando os cursos de capacitação, as obras de revitalização da infraestrutura institucional e as atividades ligadas ao suporte a gestão (IFI, 2022).

Embora durante o ano de 2021 ainda houvesse algumas restrições por causa da COVID-19, a execução superou os anos pré-pandêmicos, executando o valor de R\$730.015,45.

É importante considerar que metade do período de captação e aplicação da receita pelo IFI ocorreram durante a pandemia, que impôs desafios à economia global e afetou profundamente o setor de P&D. Em um período de incerteza econômica, as empresas e os governos tiveram que reavaliar seus investimentos em inovação, impactando não apenas o avanço tecnológico e científico, mas também a capacidade das empresas de gerar recursos nesse período (Dorion, 2021).

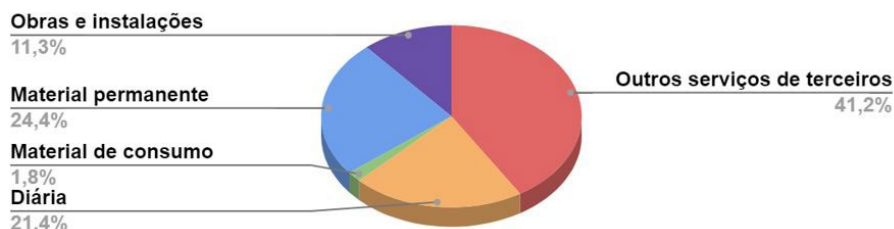
No contexto específico da indústria aeronáutica e aeroespacial, a pandemia afetou os investimentos em P&D, com reduções nesses investimentos devido às condições econômicas adversas. Nesse sentido, estudos mostraram que a pandemia teve um impacto global profundo na indústria da aviação (Maneenop e Kotcharin, 2020; Suau-Sánchez *et al.*, 2020).

A execução das atividades do convênio foi retomada gradativamente a partir de 2022, alcançando uma participação de 40,2% sobre a execução, sendo esse substancial aumento decorrente das demandas reprimidas nos anos anteriores (IFI, 2022). Em 2022 foram realizados dois projetos, o CAD 01/2022 no valor de R\$341.993,45 e o RH 01/2022, com custo de R\$756.297,19, totalizando o investimento de R\$1.098.290,64. Contudo, ainda bem abaixo do valor anual estimado.

O ano 2023 também teve pouca representatividade de projetos por ser os últimos seis meses de vigência do convênio. Contudo, vale mencionar que foi feito um novo convênio para executar o saldo remanescente estimado em R\$550.000,00 (quinhentos e cinquenta mil reais), que serão aplicados principalmente no Projeto Suporte à Gestão com o objetivo de adquirir equipamentos de comutação de dados de última geração (IFI, 2023b).

Por último, o valor executado foi analisado de acordo com as categorias de gasto (diárias, material de consumo, material permanente, obras e instalações), conforme divisão feita nas Prestações de Contas (Gráfico 4).

**Gráfico 4 - Distribuição da execução segundo a categoria de despesa 2018-2023.**



**Fonte: Adaptado do Portal da Transparência da FCMF (FCMF, 2023b).**

Os serviços de terceiros representam 41,2% da aplicação dos recursos oriundos da prestação dos serviços técnicos especializados prestados pelo IFI. A quantia total aplicada nesse serviço foi de R\$1.125.898,17, sendo que aproximadamente R\$900.000,00 (novecentos mil reais) são de projetos relacionados à capacitação dos servidores (RH).

O gasto em diárias representa 21,4% da aplicação da receita, totalizando R\$584.030,39. Importante observar que os gastos com diárias estão diretamente relacionados com as atividades de capacitação como cursos, congressos e seminários, já que são empregadas para subsidiar os valores de transporte, alimentação e deslocamento, tanto no Brasil quanto no exterior.

Os gastos com material permanente representam 24,4% da execução da receita. Esse tipo de aplicação ocorreu em apenas 3 projetos, totalizando R\$666.558,11. Destaque para o CDI 01/2021, já descrito anteriormente e que utilizou R\$341.993,45.

O gasto com obras e instalações representou apenas 11,3%, e foi gasto em um único projeto, CAD 01/2022, no total de R\$308.995,20. O objeto da obra em questão foi refere-se à disposição da infraestrutura para oferecimento de certificação conjunta (*Joint Certification Teams*) e suporte técnico a outros países. Faz-se necessário projeto completo e sua execução para a reestruturação do layout do prédio da Divisão de Certificação de Produto Aeroespacial (CPA), adequação dos sistemas de iluminação, condicionamento de ar, das redes de telecomunicações e energia do prédio, entre outros.

Por último, o gasto em material de consumo foi irrelevante para a execução, representando menos de 2% de toda receita aplicada. O gasto reduzido em material de consumo é compreensível, tendo em vista que além de terem um valor reduzido em comparação com os demais, são considerados materiais acessórios para a execução dos serviços oferecidos.

## Desafios Organizacionais

No que se refere aos desafios organizacionais apontados na literatura sobre parcerias, a principal dificuldade enfrentada no convênio entre o IFI e a FCMF segundo o DCTA, residiu nas diferenças culturais entre os processos executados por um órgão público e os procedimentos de empresas privadas, além da falta de compreensão mútua sobre os papéis e interesses de cada parte. Isso levou a uma percepção inicial do IFI como uma barreira, e não como um parceiro estratégico de fomento à inovação.

As certificações realizadas pelo IFI, por sua vez, têm como objetivo impulsionar o desenvolvimento tecnológico com qualidade, e não criar obstáculos à indústria. Ainda assim, durante determinado período, o entendimento sobre esse papel não era amplamente difundido, sendo a certificação, em grande parte, motivada por exigências contratuais e contando com poucas adesões voluntárias. Esse cenário evoluiu gradativamente, e atualmente a maior parte das certificações ocorre de forma voluntária, demonstrando uma evolução na percepção do setor industrial sobre o papel do IFI.

A certificação de grandes projetos aeronáuticos, como o KC-390 e o F-39 Gripen, teve um grande impacto tanto técnico quanto financeiro para o IFI. Do ponto de vista técnico, esses projetos impulsionaram o aprimoramento dos processos internos. A certificação do KC-390 representou a avaliação da maior aeronave já certificada pelo instituto, tanto em dimensão quanto em complexidade e quantidade de sistemas. Para sua certificação, foi necessário realizar um pré-projeto e pesquisas sobre o estado da arte de certificação aeronáutica, com base, principalmente, nas práticas europeias adotadas no programa Airbus A-400.

No caso do F-39 Gripen, o IFI precisou desenvolver metodologias e processos específicos para aeronaves de caça, segmento no qual possuía pouca experiência. O apoio do órgão de certificação da Suécia foi fundamental para a capacitação da equipe brasileira, permitindo a aquisição de expertise em certificação de caças.

Do ponto de vista financeiro, os projetos KC-390 e F-39 representaram um aporte expressivo de recursos para o IFI. Inicialmente, os pagamentos pelos serviços de certificação e ensaios técnicos demandados pela EMBRAER foram realizados por meio de Guia de Recolhimento da União (GRU), em razão da ausência do convênio com a fundação de apoio. Após a formalização do convênio, os valores passaram a ser recolhidos diretamente na conta da FCMF, os quais foram os maiores registrado durante a vigência do convênio.

## Vantagens, Desafios e Oportunidades Identificadas no Convênio

Em face do exposto, o Quadro 2 apresenta uma síntese dos principais elementos observados no Convênio nº 01/IFI-FCMF, agrupando-os em vantagens, oportunidades e desafios, com o objetivo de subsidiar a reflexão sobre boas práticas e pontos de atenção na gestão de STE em parcerias desse tipo.

**Quadro 2 - Resumo das vantagens, desafios e oportunidades do Convênio IFI-FCMF.**

<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Detalhamento</b>
Vantagens	Consolidação institucional	O convênio fortaleceu a imagem do IFI como referência em certificação aeronáutica e serviços técnicos especializados.
	Expansão da expertise técnica	A experiência adquirida em projetos de alta complexidade consolidou competências que ampliam a autonomia tecnológica da ICT.
	Ganhos em gestão e governança	A parceria contribuiu para aperfeiçoar rotinas administrativas, ampliar a transparência e aprimorar a coordenação com a fundação de apoio.
Oportunidades	Capacitação profissional	Realização de 18 cursos no Brasil e exterior, promovendo a qualificação técnica de servidores e militares do IFI.
	Modernização tecnológica	Aquisição e customização do sistema Alfresco, otimizando a gestão documental e os fluxos internos de certificação.
	Mudança cultural na indústria	A certificação deixou de ser vista como barreira e passou a ser adotada voluntariamente por empresas do setor.
	Flexibilidade na execução via fundação de apoio	A FCMF proporcionou agilidade administrativa e operacional na aplicação de recursos em projetos de CT&I.

<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Detalhamento</b>
Desafios	Superestimação da arrecadação	Receita projetada com base em projeto que não se concretizou, comprometendo o planejamento financeiro.
	Baixa captação de recursos	Apenas 29,67% do valor previsto foi efetivamente arrecadado durante a vigência do convênio.
	Impactos da COVID-19	Paralisação de projetos e cursos entre 2020 e 2021 reduziu significativamente a execução física e financeira.
	Recolhimento via GRU não contabilizado	Parte dos valores pagos não entrou na contabilidade do convênio, afetando os dados de execução.
	Choque cultural entre IFI e FCMF	Diferenças nos procedimentos e falta de entendimento mútuo geraram ruídos na parceria e dificultaram a cooperação.

**Fonte: elaborado pelo autor.**

A análise da execução do Convênio nº 01/IFI-FCMF evidenciou tanto o potencial quanto os desafios da prestação de STE como instrumento de fomento à inovação em instituições públicas. Apesar da arrecadação ter alcançado apenas cerca de 30% do previsto, os recursos captados foram aplicados em capacitação de pessoal e melhorias estruturais, com destaque para os projetos RH 01/2022 e CDI 01/2021. A COVID-19 e a superestimação das receitas previstas, especialmente associadas ao projeto KC-390, comprometeram o alcance das metas inicialmente traçadas. Ainda assim, os resultados obtidos demonstram a relevância da iniciativa para o fortalecimento institucional do IFI, servindo como referência para outras ICTs interessadas em estruturar modelos semelhantes. O aprendizado institucional, o avanço técnico proporcionado pelos grandes projetos de certificação e a maior integração com o setor produtivo reforçam a importância da continuidade e aperfeiçoamento desse tipo de parceria.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de evidenciar as vantagens da prestação de STEs para o ICEA, à luz da Lei de Inovação, este estudo analisou os desafios e oportunidades na colaboração entre ICTs e o setor produtivo, considerando os instrumentos previstos no Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação. A pesquisa também destacou o papel estratégico dos STEs na promoção da inovação e no fortalecimento da competitividade nos setores aeronáutico e aeroespacial. Além disso, avaliou-se o convênio firmado entre o IFI e a FCMF como *benchmarking* para demonstrar os benefícios financeiros e operacionais proporcionados por esse tipo de parceria.

A partir da identificação dos desafios e oportunidades na colaboração entre ICTs e empresas, à luz do Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, observou-se que, embora o arcabouço legal brasileiro tenha evoluído para fomentar essa interação, ainda existem barreiras que dificultam a relação, como o excesso de burocracia, a insegurança jurídica e as dificuldades de harmonização entre os objetivos acadêmicos e empresariais. Contudo, a pesquisa também encontrou oportunidades relacionadas à prestação de serviços técnicos especializados, das quais podemos destacar a possibilidade de captação de receitas próprias a fim de modernizar a infraestrutura de pesquisa e subsidiar a capacitação técnica de servidores do IFI, além de estimular a aproximação com o setor industrial e o incremento da competitividade tecnológica nacional.

No contexto da promoção da inovação e da competitividade nos setores aeronáutico e aeroespacial, os STEs demonstraram ser instrumentos fundamentais para o fortalecimento da atuação das ICTs. No caso do IFI, a certificação de aeronaves de alta complexidade, como o KC-390 e o F-39 Gripen, demandou o desenvolvimento de metodologias específicas, a customização de sistemas gerenciais e a capacitação qualificada de seu corpo técnico. Esses processos contribuíram para o aprimoramento institucional do IFI, que se consolidou como referência nacional e internacional na área de certificação aeroespacial.

Quanto ao convênio entre IFI e FCMF como *benchmarking* para as vantagens financeiras dos STEs, observou-se que a prática possibilita conciliar a rigidez das normas públicas com a flexibilidade necessária à inovação. A utilização da fundação de apoio como interveniente propiciou maior celeri-

dade à gestão dos recursos financeiros, respeitando as exigências legais e assegurando a aplicação das receitas arrecadadas em PD&I, em consonância com os objetivos institucionais do IFI.

Verificou-se que a formalização de um processo estruturado para a prestação de serviços e a gestão das receitas por meio da fundação de apoio representa um modelo bem-sucedido. A execução das receitas geradas pelos STEs ao longo da vigência do convênio, ainda que abaixo do esperado, viabilizou investimentos em capacitação técnica, modernização de laboratórios e infraestrutura, e na melhoria dos processos internos de certificação e metrologia.

De modo geral, a análise do convênio entre o IFI e a FCMF revelou que a prestação de serviços técnicos especializados, se adequadamente estruturada e gerida, representa uma via promissora para a consolidação da missão das ICTs em promover a interação com a indústria e fomentar o sistema de inovação Brasil. As práticas e resultados observados demonstraram que é possível compatibilizar as exigências da administração pública com a necessidade de celeridade e flexibilidade exigidas pelo setor produtivo, fortalecendo a autonomia financeira e tecnológica das ICTs.

Diante dos resultados obtidos e do êxito demonstrado pelo convênio analisado, recomenda-se que o ICEA avance na estruturação de sua capacidade de oferta de STEs por meio da formalização de um processo institucional sistematizado. Tal iniciativa possibilitará ao Instituto maximizar o uso de sua infraestrutura tecnológica, fortalecer a interação com o setor produtivo e ampliar sua contribuição para o desenvolvimento e inovação no controle do espaço aéreo, promovendo ganhos institucionais, técnicos e financeiros em consonância com sua missão como ICT da Aeronáutica.

Considerando as vantagens identificadas após a análise do convênio, único instrumento disponível para caracterizar a prestação de STE no setor aeronáutico, elaborou-se um Roteiro de Implementação para a Prestação de Serviços Técnicos Especializados — foi desenvolvido um check list, apresentado em anexo, que reúne diretrizes e procedimentos que favoreçam a gestão eficiente dos STE no âmbito do ICEA, contemplando aspectos normativos, operacionais e estratégicos. O Roteiro visa apoiar a tomada de decisão institucional, fortalecer a interação com o setor produtivo e promover a adequada utilização dos recursos arrecadados, em consonância com os dispositivos da Lei de Inovação e com a missão institucional do ICEA.

Assim, este trabalho reafirma a importância do fortalecimento da capacidade de prestação de serviços técnicos especializados pelas ICTs públicas como um dos pilares para o desenvolvimento tecnológico, para o estímulo à competitividade industrial e para a consolidação de um Sistema Nacional de Inovação sustentável, em alinhamento às políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação em vigor no Brasil.

## PERSPECTIVAS FUTURAS

A análise do convênio entre o Instituto de Fomento e Coordenação Industrial e a Fundação Casimiro Montenegro Filho, à luz do artigo 8º da Lei de Inovação, demonstrou a relevância dos serviços técnicos especializados como instrumento de fomento à inovação e de fortalecimento das interações entre as ICTs e o setor produtivo, reforçando a necessidade de políticas institucionais e regulamentações que assegurem a continuidade e a replicabilidade desse modelo em outras ICTs da Administração Pública, especialmente aquelas vinculadas ao Comando da Aeronáutica.

Além disso, o fortalecimento da governança institucional das ICTs, por meio da qualificação de suas políticas de inovação, da estruturação interna dos NITs e da capacitação de seus quadros técnicos e administrativos, mostra-se essencial para ampliar a capacidade de resposta às demandas do setor produtivo. A internalização de práticas de monitoramento, avaliação e prestação de contas sobre os resultados alcançados por meio da prestação de STE é outro elemento que pode contribuir para a valorização social e institucional desses serviços.

Nesse sentido, vislumbra-se como desdobramento futuro desta pesquisa a ampliação da análise comparativa entre diferentes modelos de prestação de STE executados por ICTs públicas por meio de estudos de caso adicionais envolvendo convênios semelhantes ao analisado entre o IFI e a FCMF, que permitirá identificar padrões de gestão, critérios de precificação e formas de captação e aplicação de recursos, contribuindo para o aperfeiçoamento das práticas institucionais.

Adicionalmente, recomenda-se o desenvolvimento de um conjunto de indicadores qualitativos e quantitativos voltados à mensuração do desempenho dos STE, que podem contemplar aspectos como eficiência operacional, impacto tecnológico, retorno institucional, contribuição para a inovação no setor produtivo e grau de satisfação dos demandantes dos serviços.

## ENTREGÁVEIS

- Matriz SWOT do Projeto de Pesquisa sobre a “Prestação de Serviços Técnicos Especializados pelas Instituições de Ciência e Tecnologia à luz da Lei de Inovação: caso do setor aeronáutico”.
- Diagrama do Modelo de Negócios CANVAS do Projeto de Pesquisa sobre a “Prestação de Serviços Técnicos Especializados pelas Instituições de Ciência e Tecnologia à luz da Lei de Inovação: caso do setor aeronáutico”.
- 01 artigo submetido para a Revista Administração Pública e Gestão Social (APGS) e que está em revisão.
- Texto dissertativo no formato sugerido pelo PROFNIT Nacional.
- Roteiro de Implementação para a Prestação de Serviços Técnicos Especializados, com a finalidade de sistematizar diretrizes e procedimentos que promovam a gestão eficiente dos STE no âmbito do ICEA.

## REFERÊNCIAS

AMS. **Embraer e ITA inauguram Centro de Pesquisas de Mobilidade Aérea**. 2023. Disponível em: <https://amsbrasil.com.br/embraer-e-ita-inauguram-centro-de-pesquisas-de-mobilidade-aerea/>. Acesso em: 18 abr. 2025

BARBOSA, D. B; BARBOSA, A. B. N; TÁPIAS, M. L; SIQUEIRA, M. G. S; MACHADO, A.P.B. **Direito da Inovação**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2006.

BRASIL. **Lei nº 8.9583, de 20 de dezembro de 1994**. Dispõe sobre as relações entre as instituições federais de ensino superior e de pesquisa científica e tecnológica e as fundações de apoio e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 1994.

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil: texto constitucional promulgado em 05 de outubro de 1988, com as alterações adotadas por todas as Emendas Constitucionais**. 1988, atualizada.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2004.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 7.423, de 31 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, que dispõe sobre as relações entre as instituições federais de ensino superior e de pesquisa científica e tecnológica e as fundações de apoio, e revoga o Decreto no 5.205, de 14 de setembro de 2004. Diário Oficial da União, Brasília, 2010.

\_\_\_\_\_. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Manual Operativo do Fundo Setorial Aeronáutico (CT-AERO)**. Brasília: MCTI, 2012. Disponível em: [https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/fndct/paginas/ct-aeronautico/manual\\_operativoctaero.pdf](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/fndct/paginas/ct-aeronautico/manual_operativoctaero.pdf). Acesso em 11 jan. 2025.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **Comando da Aeronáutica**. Programa de Fortalecimento dos Serviços Técnicos Especializados prestados pelo IFI nas atividades voltadas à Inovação. São José dos Campos: IFI, 2016a.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016**. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei nº 12.772,

de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. Diário Oficial da União, Brasília, 2016b.

\_\_\_\_\_. **Advocacia Geral da União. Câmara Permanente da Ciência, Tecnologia e Inovação - CP-CT&I.** Parecer nº 00002/2020/CP-CT&I/PGF/AGU. Ciência, tecnologia e inovação. Contrato de prestação de serviços técnicos especializados em pesquisa e desenvolvimento – P&D. Brasília: AGU, 2020. Disponível em: [https://www.dirad.fiocruz.br/files/Coleta%CC%-82nea\\_Pareceres\\_09-10-2020.pdf](https://www.dirad.fiocruz.br/files/Coleta%CC%-82nea_Pareceres_09-10-2020.pdf). Acesso em: 21 jul. 2024.

\_\_\_\_\_. **Consultoria Jurídica da União no Município de São José dos Campos.** Guia Prático: formatação de processo administrativo para execução de projetos das ICTs da Administração Pública Federal Direta. São José dos Campos, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agu/pt-br/composicao/cgu/cgu/modelos/cti/consulta/guia-pratico-projetos-de-cti-e-processo-confeccao.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2024.

\_\_\_\_\_. **Advocacia Geral da União. Câmara Permanente da Ciência, Tecnologia e Inovação - CP-CT&I.** Parecer nº 00001/2022/CP-CT&I/DEP-CONSU/PGF/AGU. Contrato de prestação de serviços técnicos especializados nas atividades voltadas à inovação e à pesquisa científica e tecnológica. Brasília: AGU, 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/agu/pt-br/composicao/procuradoria-geral-federal-1/consultoria-juridica/camara-permanente-da-ciencia-tecnologia-e-inovacao-1/PARECERn.000012022bPCTIDEPCONSUPGFAGU.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2023.

\_\_\_\_\_. **Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Guia de orientações sobre instrumentos do marco legal de CT&I.** Brasília: MCTIC, 2022b. Disponível em: [https://repositorio.mcti.gov.br/bitstream/mctic/5128/1/2022\\_guias\\_orientacoes\\_sobre\\_instrumentos\\_marco\\_legal\\_cti.pdf](https://repositorio.mcti.gov.br/bitstream/mctic/5128/1/2022_guias_orientacoes_sobre_instrumentos_marco_legal_cti.pdf). Acesso em: 21 jul. 2024.

\_\_\_\_\_. **Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Guia de caracterização de entidade como ICT nos termos do marco legal de ciência, tecnologia e inovação.** Brasília: MCTIC, 2022c. Disponível em: [https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2022/12/mcti-lanca-dois-guias-de-apoio-a-utilizacao-do-marco-legal-de-ciencia-tecnologia-e-inovacao/guia\\_de\\_caracterizacao\\_de\\_entidade\\_como\\_ict\\_mcti.pdf/view](https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2022/12/mcti-lanca-dois-guias-de-apoio-a-utilizacao-do-marco-legal-de-ciencia-tecnologia-e-inovacao/guia_de_caracterizacao_de_entidade_como_ict_mcti.pdf/view). Acesso em: 21 jul. 2024.

\_\_\_\_\_. **Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. Guia de orientação: prestação de serviços técnicos especializados por ICTs públicas nos termos do marco legal de ciência, tecnologia e inovação.** Brasília: MCTIC, 2023a.

\_\_\_\_\_. **Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. MCTI, Ministério da Defesa e Finep firmam contratos no valor de R\$238 milhões para apoiar inovação na indústria de defesa.** 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br>. Acesso em 03 jan. 2025.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **Após implantação do ITA no Ceará, Defesa assina acordo para criar Centro de Inovação e Pesquisa Tecnológica no estado.** 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/apos-implantacao-do-ita-no-ceara-defesa-assina-acordo-para-criar-centro-de-inovacao-e-pesquisa-tecnologica-no-estado>. Acesso em: 03 jan. 2025.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 15.083, de 2 de janeiro de 2025.** Altera a Lei nº 13.903, de 19 de novembro de 2019, para autorizar a criação de subsidiária da NAV Brasil Serviços de Navegação Aérea S.A. (NAV Brasil), nos termos que específica, e dispõe sobre a possibilidade de alienação do seu controle acionário à União. Diário Oficial da União, Brasília, 2025.

BRITTO, J. **Cooperação e aprendizado em arranjos produtivos locais: em busca de um Referencial Analítico.** In: RELATÓRIO de atividades do referencial conceitual, metodológico, analítico e propositivo - RedeSist. Rio de Janeiro: UFRJ, 2004.

CARVALHO, N.; SUGANO, J. Y. AGUIAR, C. M. G. **A Gestão da Cooperação na Integração entre Universidade-Empresa-Governo: Fatores Facilitadores da Tríplice Hélice.** Espacios (Caracas), v. 36, 2015.

CASSIOLATO, J. E. **A relação universidade e instituições de pesquisa com o setor industrial: uma abordagem a partir do processo inovativo e lições da experiência internacional.** Brasília: SEBRAE, 1996.

CEZNE, Anna Nilce. **O direito à educação superior na Constituição Federal de 1988 como direito fundamental.** Educação (Santa Maria. Online), v. 31, n. 2, p. 211-230, 2006. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1171/117117257009.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2024.

CGEE. **Brasil: Mestres e Doutores.** 2019. Brasília, DF. Disponível em: <https://mestresdoutores2024.cgee.org.br/estudo>. Acesso em: 05 jan. 2025.

DI PIETRO, M. S. Z. **Direito Administrativo.** 35. ed [2ª reimpressão]. Rio de Janeiro: Forense, 2022.

DIAS, L. M. M. **Estudo do novo arranjo jurídico para Núcleos de Inovação Tecnológica: NIT Misto e a experiência da UFMG.** 2022. Dissertação Mestrado em Inovação Tecnológica da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

DOIN, T.; ROSA, A. R. **Interação Universidade-Empresa-Governo: o caso do Programa de Cooperação Educacional para Transferência de Conhecimento Brasil-Cingapura**. CADERNOS EBAPE.BR (FGV). 2020.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. **The Triple Helix -- University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development**. 1995. EASST Review, Vol. 14, No. 1, pp. 14-19, 1995, Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2480085>. Acesso em 05 jan. 2025

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Revista Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 91, p. 23-40, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>. Acesso em: 05 jan. 2025.

EXAME. **Embraer se junta a fundo de investimento focado em sustentabilidade da UAV**. Disponível em: <https://exame.com/invest/mercados/embraer-se-junta-a-fundo-de-investimento-focado-em-sustentabilidade-da-uav/>. 2024. Acesso em: 13 jan. 2025.

FCMF. (2023a) Site da FCMF. **Quem somos**. Disponível em: <https://www.fcmf.org.br/>. Acesso em: 13 jan. 2025.

FCMF. (2023b). **Site da FCMF. Portal da Transparência**. Disponível em: <https://sistemas.fcmf.org.br>. Acesso em: 13 jan. 2025.

FERREIRA, M. C. Z.; TEIXEIRA, C. S.; FLOR, C. S. **A disseminação da cultura de inovação e o desenvolvimento dos Núcleos de Inovação Tecnológica nas ICTs de Santa Catarina**. In: 26ª Conferência Anprotec, 2016, Fortaleza. Novos Mecanismos e Espaços de Geração de Empreendimentos Inovadores., 2016.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FORÇA AÉREA BRASILEIRA. **Iniciativa pretende alavancar oportunidades únicas oferecidas pelo Brasil**. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/43492>. Acesso em: 16 jan. 2025.

FORÇA AÉREA BRASILEIRA. **KC-390 Millennium: invenção nacional, sucesso mundial**. 2024 Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/43078/> . Acesso em: 14 dez. 2025.

FORTEC. **Nota de orientação aos associados 04/2021 sobre prestação de serviços e acordos de parceria, desenvolvimento e inovação (PD&I)**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://fortec.org.br/wp-content/uplo->

ads/2023/01/NOTA-Tecnica-Servicos-Tecnicos-e-Parcerias-para-Pesquisa.pdf. Acesso em: 21 jul. 2024.

GARCIA, R.; SUZIGAN, W. Relação Universidade-Empresa. Indicações Bibliográficas. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 58, p. 448-448, 2018. Disponível em: <https://www.economia.unicamp.br/images/arquivos/artigos/TD/TD405.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2024.

GARCIA, R.; RAPINI, M.; CÁRIO, S. **Estudos de caso da interação universidade-empresa no Brasil**. Belo Horizonte: FACE/UFMG, 2018.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ICC Brasil. **Guia de Melhores Práticas nas Colaborações ICT - Empresa**. São Paulo: ICC Brasil, 2020. Disponível em: [https://www.iccbrasil.org/wp-content/uploads/2021/09/icc\\_guia-de-melhores-praticas-ict-empresa\\_2020.pdf](https://www.iccbrasil.org/wp-content/uploads/2021/09/icc_guia-de-melhores-praticas-ict-empresa_2020.pdf).

IFI. **Relatório financeiro**. São José dos Campos: IFI, 2015.

\_\_\_\_\_. **Programa de fortalecimento dos serviços técnicos especializados prestados pelo IFI nas atividades voltadas à inovação**. São José dos Campos: IFI, 2016.

\_\_\_\_\_. **Parecer Técnico nº 4/167/2017**. São José dos Campos: IFI, 2017.

\_\_\_\_\_. **Termo de Conveniência e oportunidade**. São José dos Campos: IFI, 2022.

\_\_\_\_\_. **Planejamento estratégico do IFI**. São José dos Campos: IFI, 2023a.

\_\_\_\_\_. **Parecer nº 11/20229/2023**. São José dos Campos: IFI, 2023b.

LEMOS, D. C.; CÁRIO, S. A. F.; MELO, P. A. Processo de interação universidade-empresa em Santa Catarina para o desenvolvimento inovativo: o caso da UFSC, Furb, Udesc e Univali. **Revista de Ciências da Administração**, Florianópolis, v. 17, n. 43, p. 37-54, dez. 2015.

MACULAN, A. M.; MELLO, J. M. C. **University start-ups for breaking lock-ins of the Brazilian economy**. *Science and Public Policy*, [S.l.], v. 36, n. 2, p. 109-114, 2009. DOI:10.3152/030234209X406791.

MAZZUCATO, M. **O Estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado.** São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

MIRANDA, Z. **Sistema de inovação no setor aeronáutico: desafios e oportunidades para o Brasil.** In: Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil. Brasília: IPEA, 2016. Disponível em: [https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/index.php?option=com\\_content&view=article&id=27203:sistemas-setoriais-de-inovacao-e-infraestrutura-de-pesquisa-no-brasil&catid=394:2016&directory=1](https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/index.php?option=com_content&view=article&id=27203:sistemas-setoriais-de-inovacao-e-infraestrutura-de-pesquisa-no-brasil&catid=394:2016&directory=1). Acesso em: 05 jan 2025.

MOURA, M. **Universidades públicas realizam mais de 95% da ciência no Brasil.** Andifes, 16 abr. 2019. Disponível em: <https://www.andifes.org.br/2019/04/16/universidades-publicas-realizam-mais-de-95-da-ciencia-no-brasil/>. Acesso em: 21 jul. 2024.

NOVELI, M.; SEGATTO, A. P. Processo de cooperação universidade-empresa para a inovação tecnológica em um parque tecnológico: evidências empíricas e proposição de um modelo conceitual. **Revista de Administração da Inovação RAI**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 81-105, jan./mar. 2012.

OLIVEIRA, J.A.S; BASSO, L.F.C. **Inovação e políticas públicas no Brasil.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE (SINGEP), 3., 2015, São Paulo. Anais [...]. São Paulo: SINGEP, 2015. Disponível em: <https://singep.org.br/3singep/resultado/201.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2024.

OLIVEIRA, J. L. C. de *et al.* Transferência de tecnologia como agente desenvolvedor da cultura de inovação na UFMG. **TRIVIUM - Revista Eletrônica Multidisciplinar da Faculdade do Centro do Paraná.** Pitanga, v. 7, n. 1, jan./jul. 2020. Disponível em: <<https://ucpparana.edu.br/content/uploads/2020/05/REVISTA-TRIVIUM-Volume-7-N%C3%BAmero-1-2020.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2023.

PAVITT, K. **What makes basic research economically useful?** Research Policy, vol. 20, n. 6, 1991.

PINHO, M. **Mais do que se supõe, menos do que se precisa: Relações entre Universidades e Empresas no Brasil.** In: Garcia, R.; Rapini, M.; Cário, S.. (Org.). Experiências de Interação Universidade-Empresa no Brasil. 1a.ed. Belo Horizonte: UFMG-Cedeplar, 2018, v. , p. 35-57

QUINTELLA, G. da M., & HANNA, S. A. **A Lei da Inovação e o Decreto do Marco Regulatório da Inovação: uma análise da jurisprudência do TCU com base em dados proprietária orientada a programação em lingua-**

**gem natural**. Cadernos De Prospecção, 17(1), 163–175. 2024. <https://doi.org/10.9771/cp.v17i1.56244>.

RIBEIRO, C. M. S. **Análise da implementação do marco legal de ciência, tecnologia e inovação nas instituições científicas, tecnológicas e de inovação**. 2021. Dissertação (Mestrado) - Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/a-academia/arquivo/dissertacoes/ribeiro-camila-marcolino-de-souza.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2024.

SANTOS, G. B.; NASCIMENTO, E. A constitucionalização da ciência, tecnologia e inovação como instrumento de efetivação do direito a inovação. **Revista de Direito, Inovação, Propriedade Industrial e Concorrência**, 2018. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/210565960>. Acesso em: 21 jul. 2024.

SOARES, Fabiana de Menezes; PRETE, Esther Kulkamp Eving. **Marco Regulatório em Ciência, Tecnologia e Inovação**. Texto e Contexto da Lei 13.243/16. p.88. Arraes Editores, Belo Horizonte, 2018.

STAL, E.; Fujino, A. **As relações universidade-empresa no Brasil sob a ótica da Lei de Inovação**. RAI - Revista de Administração e Inovação, 2005, 2(1), pp. 5-19.

VIEGAS, J. L. B. In **Propriedade intelectual: contratos de propriedade industrial e novas tecnologias**. Coord.: Manoel J. Pereira dos Santos e Wilson Pinheiro Jabur. 1. Ed. São Paulo: Saraiva, 2007, p. 215.

RAUEN, C. V. **O Novo Marco Legal da Inovação no Brasil: o que muda na relação ICT-Empresa**. Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, v. 2, p. 21-35, 2016.

REIS, M. C.; WEHMANN, C. F.; MARTINEZ, M. E. M.; REIS, P. C. **Mapeamento patentário sobre as tecnologias aeroespaciais das instituições de pesquisa e das empresas brasileiras**. Cadernos de Prospecção, Salvador, v. 14, n. 4, p. 1219-1235, 2021. DOI: <https://doi.org/10.9771/cp.v14i4.42426>. Acesso em: 11 jan. 2025.

SMITH, A. **A riqueza das nações: investigação sobre sua natureza e suas causas**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

WEID, I.; ZIMMERMAN, M. R.; CIANCIO, A. G.; SEVERINO, A. F. (Co-lab.). **Mapeamento de tecnologias relacionadas à inteligência artificial com aplicação em aeronáutica, no Brasil e Suécia, através da análise do depósito de patentes no setor**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional da

Propriedade Industrial – INPI, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-externo/pt-br/assuntos/noticias/mdic/competitividade-industrial/gan-brasil-suecia-em-aeronautica>. Acesso em: 11 jan. 2025.

YAZAN, B. Três abordagens do método de estudo de caso em educação: Yin, Merriam e Stake. **Revista Meta: Avaliação**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 22, p. 149–182, maio 2016. Disponível em: <https://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/metaavaliacao/article/view/1038/pdf1>. Acesso em: 11 jan 2025.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZANDAVALLI, C.; SANTOS, D.; MELLO, M. I. C.; PICHETTI, R. F. **A inovação na perspectiva de uma instituição de ciência e tecnologia: Um olhar sobre o núcleo de inovação tecnológica**. Espaços, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net>. Acesso em: 21 jul. 2024.

# Apêndices

## Apêndice A - Carta do Demandante



**MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA  
INSTITUTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO**

### **DECLARAÇÃO**

Eu, Plínio da Silva Becker, Diretor do Instituto de Controle do Espaço Aéreo (ICEA), declaro o apoio à proposta de Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso do Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT com o título "A prestação de serviços técnicos especializados pelas Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação de acordo com a Lei de Inovação" a ser desenvolvido pelo mestrando André Toledo Bagetto, matriculado no Ponto Focal Universidade Federal do Amazonas sob a orientação da Profª. Drª. Rosana Zau Mafra. O mestrando terá acesso a normas, regulamentos, projetos de inovação e NPAs do ICEA acerca da estruturação da ICT e seus objetivos.

São José dos Campos, 19 de janeiro de 2024.

  
PLÍNIO DA SILVA BECKER Cel Av  
Diretor

## Apêndice B – Questionário

- Questão 1- Qual foi o impacto de grandes projetos como KC-390 e F-39 para o processo de certificação, do ponto de vista técnico e financeiro para o IFI?
- Questão 2- Qual foi o impacto para o IFI ter arrecadado apenas 30% do valor estimado do convênio?
- Questão 3- Durante a execução do convênio, houve prestação de STE que foi pago via GRU? Se sim, por que foi escolhido o pagamento via GRU em detrimento ao pagamento via fundação de apoio?
- Questão 4- Qual é a importância do software Alfresco para o IFI, para que ele tivesse sido priorizado dentro da execução dos recursos?
- Questão 5- Houve celebração de outras interações do IFI com as empresas, como acordo de parceria e transferência de tecnologia, que foram decorrentes de um sucesso na prestação de STE, de forma que se possa afirmar que o STE foi a porta de entrada da empresa ao IFI?
- Questão 6- Quais foram os principais desafios enfrentados pelo IFI no relacionamento com a fundação de apoio durante a execução do convênio?
- Questão 7- Quais são os principais fatores (percebidos ao longo das negociações de STE) que causaram resistência do setor industrial em relacionar-se com o IFI?

## Apêndice C – Matriz FOFA (SWOT) do projeto de pesquisa sobre a prestação de Serviços Técnicos Especializados pelas Instituições de Ciência e Tecnologia à luz da Lei de Inovação: caso do setor aeronáutico

	<b>AJUDA</b>	<b>ATRAPALHA</b>
<b>INTERNA</b> (Organização)	<b>FORÇAS</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apoio institucional do ICEA.</li> <li>2. Literatura disponível sobre prestação de serviços técnicos especializados por ICTs públicas, sendo a UFMG referência na prestação de STE.</li> <li>3. Estudo de caso de prestação de serviço técnico especializado no Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), uma ICT da Aeronáutica.</li> </ol>	<b>FRAQUEZAS</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Restrição de acesso aos contratos confidenciais da Força Aérea.</li> <li>2. A prestação de serviços técnicos especializados pelas ICTs da Aeronáutica ainda encontra resistência institucional, portanto há pouca expertise na oferta desse tipo de serviço.</li> <li>3. Como o Guia de orientações sobre instrumentos do Marco Legal de CT&amp;I é de 2022, ainda há dúvidas por parte dos NITs quanto à aplicação de alguns de seus instrumentos, que acabam por não serem usados em toda a sua plenitude.</li> </ol>
<b>EXTERNA</b> (Ambiente)	<b>OPORTUNIDADES</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A política de inovação do ICEA foi aprovada em abril de 2023, e prevê a prestação de serviços técnicos especializados.</li> <li>2. Incentivo para estudar o tema de prestação de serviços técnicos especializados para aplicação no ICEA.</li> <li>3. Potenciais beneficiários desconhecem as oportunidades de prestar serviços técnicos especializados para empresas e outras instituições.</li> </ol>	<b>AMEAÇAS</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sigilo de dados referente a contratos de Defesa.</li> <li>2. Burocracia na administração pública para analisar os contratos de prestação de serviços técnicos especializados.</li> </ol>

Aluno: André Toledo Bagetto

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosana Zau Mafra

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Kleomara Gomes Cerquinho

## Apêndice D - Modelo de Negócios CANVAS do projeto de pesquisa sobre a prestação de Serviços Técnicos Especializados pelas Instituições de Ciência e Tecnologia à luz da Lei de Inovação: caso do setor aeronáutico

Parcerias Chave: ICEA.	Atividades Chave: 1. Prospectar demandantes dos serviços técnicos especializados ofertados pelo ICEA.	Propostas de Valor: 1. Implantação dos serviços técnicos especializados em consonância com a política de inovação do ICEA.	Relacionamento: 1. Disponibilidade do ICEA para dirimir dúvidas da empresa demandante a respeito de todo o processo.	Segmentos de Clientes: 1. ICEA.
	Recursos Chave: 1. Políticas de Inovação de outras ICTs. 2. Artigos, guias, manuais e documentos sobre o tema.		Canais: 1. Site do ICEA. 2. Conferências remotas. 3. Feiras de defesa e segurança (LAAD - Defence & Security). 4. Plataformas digitais para divulgação dos princípios e orientações.	
Estrutura de Custos: 1. Materiais de expediente. 2. Diárias e hospedagem. 3. Alocação de pessoal para desenvolver tecnologias para transferência de tecnologia.		Fontes de Receita: 1. Contraprestação financeira, econômica, mista ou em bens para a ICT, após a prestação do serviço técnico especializado. 2. Investimento público por meio de alocação de recursos do plano orçamentário.		

Aluno: André Toledo Bagetto

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Rosana Zau Maфра

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Kleomara Gomes Cerquinho

## SOBRE O AUTOR

### André Toledo Bagetto

Bacharel em Administração Pública e Direito. Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela UFAM. Oficial de carreira da Aeronáutica, gestor público há mais 10 anos, com sólida experiência em licitações, contratos administrativos e controle interno. Desde 2023, dedica-se à área de propriedade intelectual, assessorando empreendedores na proteção estratégica de ativos intangíveis e na valorização de seus negócios por meio da adequada gestão e registro de direitos.

# ÍNDICE REMISSIVO

## A

abordagem 36, 39, 64

administração pública 23, 37, 45, 58, 72

aeroespacial 10, 15, 18, 28, 40, 41, 44, 52, 57

aeronáutica 28, 29, 41, 46, 52, 54, 55, 68

aeronáutico 10, 13, 15, 18, 27, 28, 29, 38, 40, 41, 44, 57, 58, 61, 67, 72, 73

âmbito internacional 10

## B

bem-sucedida 36

bem-sucedido 15, 58

burocracia 25, 26, 57

## C

culturais 25, 26, 54

custo 51, 52

customização 51, 55, 57

## D

desenvolvimento 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 43, 44, 54, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 65, 66

# E

economia global 52  
eficiência operacional 51, 60  
empresarial 12, 20, 26  
estratégicas 26, 42  
estratégico 10, 22, 29, 33, 50, 54, 57, 66  
estratégicos 11, 29, 38, 58  
execução anual 51

# F

ferramenta 15, 50, 51  
financeira 14, 18, 22, 34, 35, 36, 38, 40, 45, 49, 56, 58, 73  
financeiros 11, 20, 36, 38, 40, 43, 44, 51, 57, 58

# G

gestão 11, 15, 16, 18, 20, 22, 23, 26, 30, 31, 33, 34, 36, 40, 42, 44, 45, 46, 47, 50, 52, 55, 58, 61, 74

# H

harmonização 57

# I

indústria 10, 11, 12, 13, 14, 19, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 34, 38, 41, 52, 54, 55, 58, 64, 65  
infraestrutura 13, 15, 21, 24, 25, 27, 29, 34, 41, 42, 45, 47, 48, 52, 53, 57,

58, 67

inovação 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 52, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 73

insegurança jurídica 26, 57

instituições públicas 19, 31, 38, 56

instrumento 15, 18, 29, 38, 40, 49, 56, 58, 60, 68

instrumentos 11, 14, 21, 30, 32, 33, 36, 38, 41, 42, 57, 63, 72

investimento 10, 14, 25, 27, 28, 43, 52, 65

investimentos 27, 32, 40, 52, 58

## J

jurídicos 11, 36, 38

## L

leis 23, 26, 31

líderes 28

lucrativos 23, 44

## N

normas públicas 57

## O

orçamentária 45, 46, 50

órgão público 54

# P

pandemia 40, 49, 52  
pessoa jurídica 23  
política 20, 23, 27, 31, 33, 34, 45, 49, 72, 73  
política nacional 23  
política pública 27  
políticas 14, 19, 20, 22, 26, 27, 59, 60, 67  
políticas públicas 14, 20, 22, 26, 27, 59, 67  
político-institucionais 26  
práticas institucionais 37, 60  
pré-pandêmicos 52  
processo 14, 15, 16, 19, 24, 25, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 46, 58, 63, 64, 71, 73  
processos 13, 14, 17, 22, 23, 28, 32, 41, 42, 43, 50, 51, 54, 57, 58

# R

recursos humanos 44  
recursos públicos 19, 20, 21

# S

segurança 10, 14, 22, 25, 41, 51, 73  
serviços 6, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 19, 21, 23, 24, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 63, 65, 66, 72, 73  
serviço técnico 11, 35, 72, 73  
setor industrial 10, 13, 14, 20, 22, 24, 26, 37, 38, 39, 54, 57, 64, 71  
setor público 12, 21, 26, 67  
soberania 10, 27, 29

socioeconômico 30  
sustentabilidade 14, 18, 40, 65  
sustentável 13, 28, 59

## T

tecnologia 10, 14, 19, 20, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 38, 42, 59, 63, 67, 68, 69, 71, 73  
tecnologias 10, 13, 27, 28, 29, 32, 46, 68, 73  
tecnológica 10, 12, 16, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 36, 55, 57, 58, 62, 63, 67, 69  
tecnológicas 13, 21, 30, 33, 42, 68  
tecnológico 10, 12, 13, 14, 16, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 34, 36, 44, 52, 54, 59, 60, 67  
tecnológicos 10, 20, 22, 24, 41





**AYA EDITORA**  
**2026**